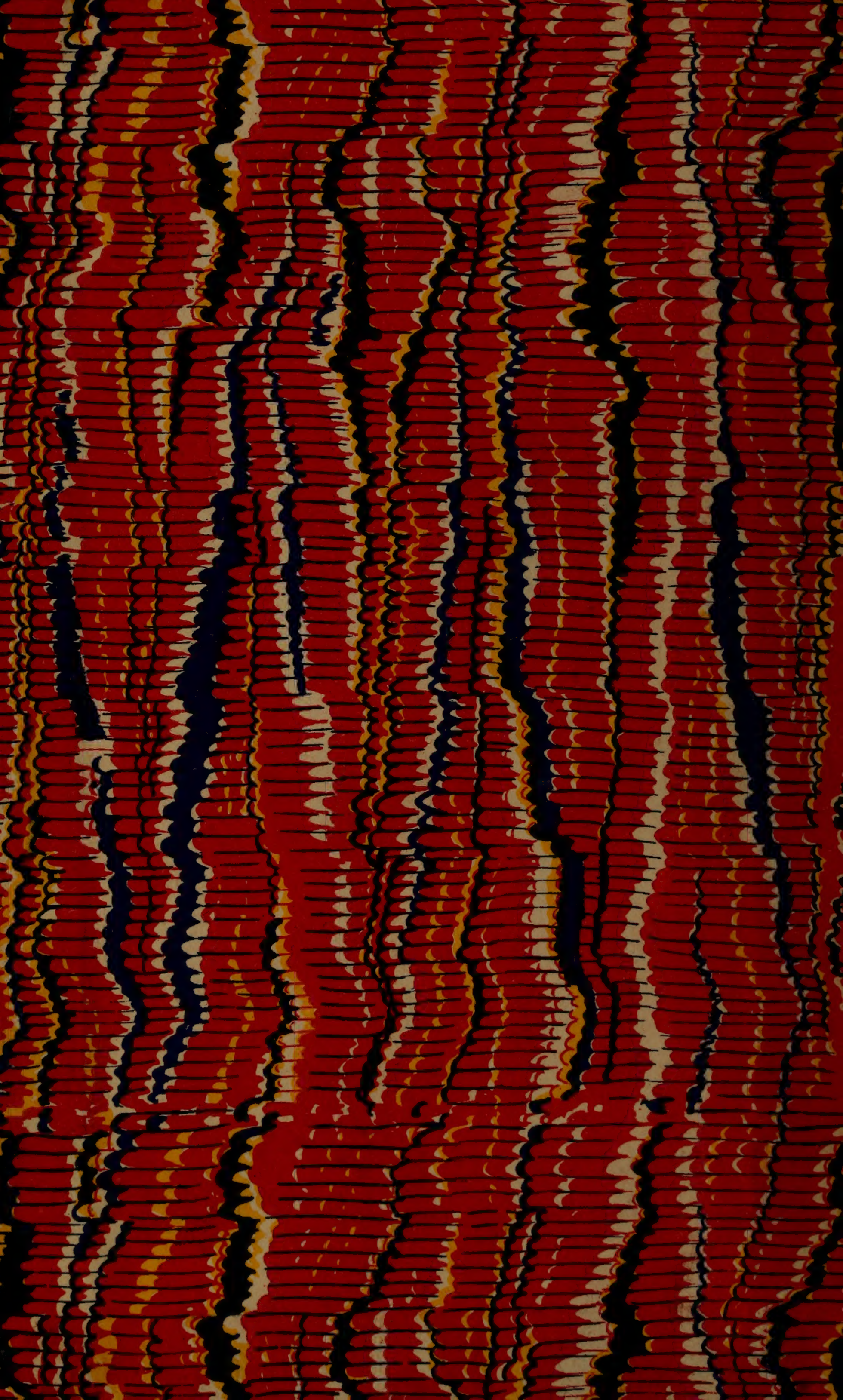
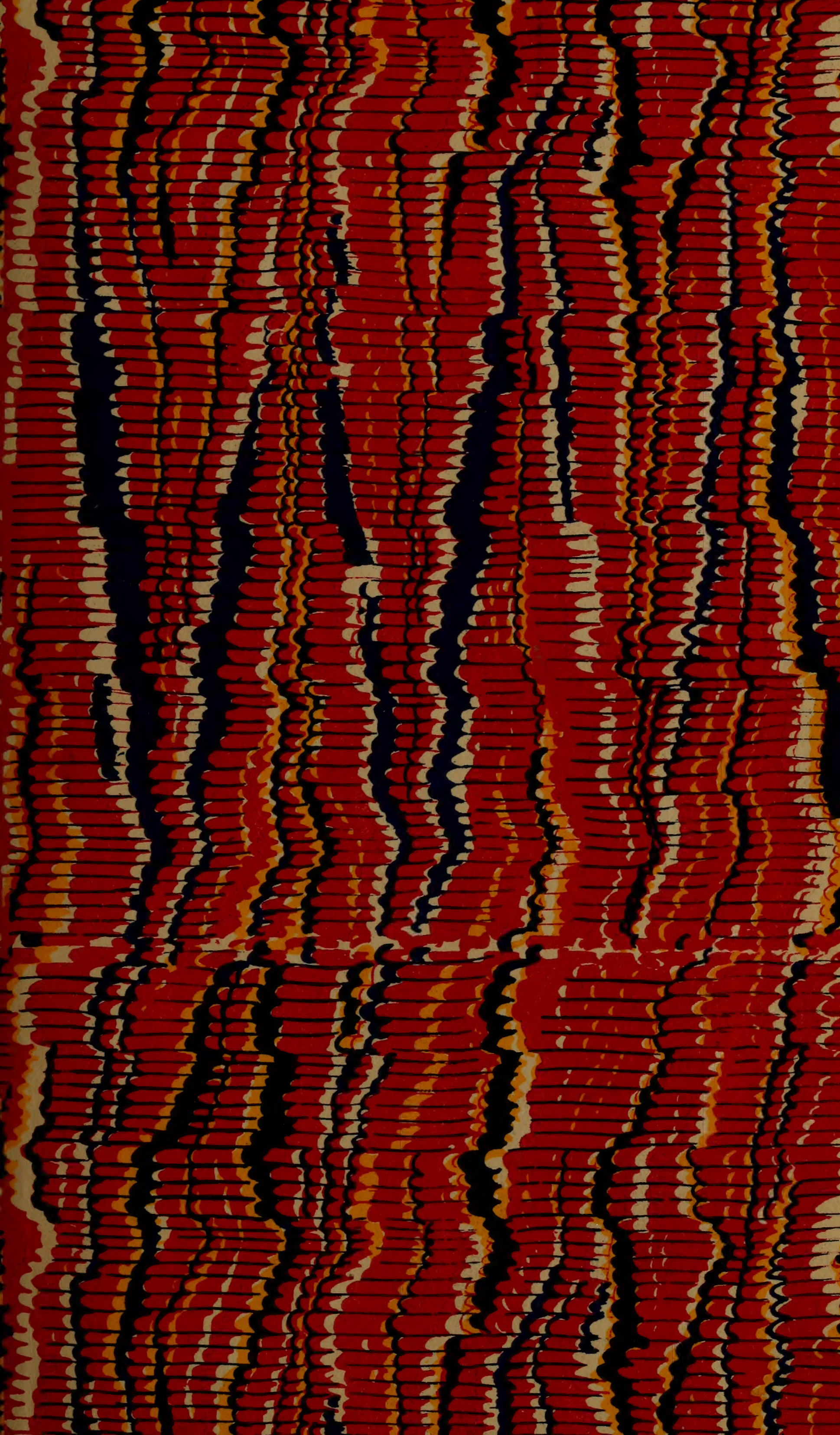
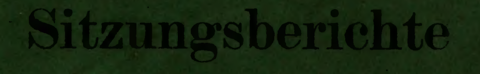






Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

in Prag.

Jahrgang 1878.

Zprávy o zasedání

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

v Praze.

Ročník 1878.

ZPRÁVY O ZASEDÁNÍ

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

V PRAZE.

ROČNÍK 1878.

REDAKCÍ: PROF. DRA. K. KOŘISTKY.



V PRAZE.

NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.

1879.

SITZUNGSBERICHTE

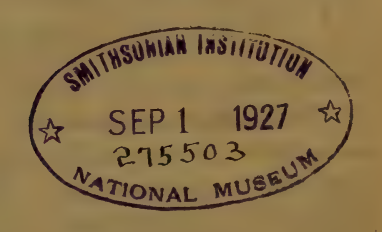
DER KÖNIGL.

BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

IN PRAG.

JAHRGANG 1878.

REDAKTION: PROF. DR. K. KOŘISTKA.





PRAG.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

1879.

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

Gesellschaft der Wissenschaften in Prag

im Jahre 1878.

A. Ordentliche Sitzungen:

1. Sitzung, am 9. Januar.

Der Schriftenaustausch mit der „Society of New-South-Wales" und mit dem „Canadian institute" in Toronto wird beschlossen. Die Abhandlung Prof. Günthers „Über antike Näherungsmethoden im Geiste moderner Mathematik" wird in den Actenband aufgenommen. Das Resultat einer am 6. Jänner l. J. vorgenommenen Cassa-Scontrirung wird vorgelegt. Die Beobachtungen, welche der kaiserl. Güterdirector Herr Ritter von Bertel über die Niederschlagsmengen auf den kais. Gütern eingeleitet hat, werden in den ombrometrischen Monatsbericht der Gesellschaft aufgenommen. Der Cassier der Gesellschaft legt die Jahresrechnung für das Jahr 1877 vor, welche einem Revisions-Comité zur Prüfung übergeben wird. Weiters wird beschlossen, dass die bisherige Form der Publikazion der Sitzungsberichte aufzugeben sei, und dass künftighin die einzelnen Aufsätze sofort und in derjenigen Ordnung gedruckt werden sollen, in welcher sie dem General-Secretär übergeben wurden. Am Schlusse des ganzen Heftes sollen dann die Sitzungen und die Titel der in denselben gehaltenen Vorträge in beiden Landessprachen veröffentlicht werden.

Zprávy o zasedání

král. české společnosti nauk v Praze

v roku 1878.

A. Řádná sezení:

Zasedání I. dne 9. ledna.

Usnešeno, zaměňovati si spisy se „Society of New South Wales“ a s „Canadian Institute“ v Toronto. Pojednání prof. Günthera „Über antike Näherungsmethoden im Geiste moderner Mathematik“ ve svazek pojednání se přijalo. Výsledek prohlédnutí pokladny dne 6. ledna t. r. předsevzatého byl předložen. Pozorování, jež cís. ředitel statků p. rytíř Bertel na cís. statcích o množství srážek zavedl, přijala se v dešťoměrnou měsíční zprávu společnosti. Pokladník společnosti předložil účty za r. 1877, které výboru revisorů k prozkoumání se odevzdaly. Dále usnešeno, aby od dosavadní spůsoby publikace zpráv o zasedáních se upustilo, i aby příště jednotlivé články ihned a v tom pořádku se tiskly, jak hlavnímu tajemníku odevzdány byly. K závěrce celého sešitu pak mají se zasedání a tituly přednášek v nich držaných v obou zemských řečích uveřejňovati.

2. Sitzung, am 6. Februar.

Verschiedene Gegenstände administrativer Natur, die Subventionsangelegenheit und die Herausgabe der Sitzungsberichte wurden erledigt. Die Bibliothek der Gesellschaft wurde bei der Versicherungsgesellschaft „Slavia“ in Prag vom 16. Jänner l. J. angefangen auf den Betrag von 25.000 fl. ö. W. versichert. Die Rechnungsrevisoren berichten über den Erfolg der Revision der Rechnung pro 1877, welche vollkommen richtig befunden wurde, weshalb dem Herrn Rechnungsführer, Regierungsrath Matzka das Absolutorium ertheilt und für die umsichtige und gewissenhafte Cassa-Gebahrung der Dank ausgesprochen wird. Archivar Emler übergibt das Register zu seinen Regesten dem Drucke.

3. Sitzung, am 6. März.

Besprechung und Beschlussfassung über die Tagesordnung bei der öffentlichen Jahressitzung. Das ausserord. Mitglied der Gesellschaft, der k. k. Oberbergrath und Professor Dr. Victor Ritter von Zepharovich zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an. Beschluss an die Batavische Gesellschaft der Künste und Wissenschaften aus Anlass ihres 100jährigen Bestandes ein Beglückwünschungsschreiben zu richten. Beschluss des gegenseitigen Austausches der Defecte mit der k. ungar. Akademie, mit der „R. Irish Academy“ in Dublin und mit der „American geograph. Society“; dann des Eintrittes in den Schriftenaustausch mit der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft in St. Petersburg. Der Herr Präsident, Minister Jos. Jireček legt eine von ihm verfasste Arbeit: „Historie českého básnictví církevního“ zur Aufnahme in den Actenband vor. Ein Vorschlag wird zur Wahl eines auswärtigen Mitgliedes gemacht und diskutirt.

4. Sitzung, am 3. April.

Der Tod des hoffnungsvollen Botanikers Med. Dr. Karl Knaf wird angezeigt und mit Bedauern zur Kenntniss genommen. Das ausserord. Mitglied Canonicus P. Anton Frind schenkt der Gesellschaft sein neuestes Werk „Kirchengeschichte Böhmens,“ welches Geschenk dankend zur Kenntniss genommen wird. Beschlossen wird der Eintritt in den Schriftenaustausch mit dem naturwissenschaftlichen Verein in Aussig, mit der ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Budapest, und mit der Gesellschaft „Asociacion Euscara“ in Pampelona in Spanien. Über Anzeige und Einladung zur Betheiligung an der Feier der Enthüllung des Monumentes von Alexander Volta in Pavia wird beschlossen, ein Glückwunschschreiben an den

Zasedání II. dne 6. února.

Rozličné předměty správní povahy, záležitost ohledně podpory a vydávání zpráv o zasedáních se vyřídily. Knihovna společnosti u pojišťující společnosti „Slavie" v Praze počnouc dnem 16. ledna t. r. na obnos 25.000 zl. r. č. pojištěna jest. Revisorové účtů podali zprávu o výsledku revise účtů za r. 1877, které úplně v pořádku nalezeny byly, pročež panu účet vedoucímu, vládnímu radovi Matzkovi absolutorium se udělilo, a za obezřetné a svědomité hospodaření s pokladnou díky se vyslovily.

Zasedání III. dne 6. března.

Rokování a usnešení o denním pořádku při veřejném výročním zasedání. Mimořádný člen společnosti, c. k. vrchní horní rada a professor Dr. Viktor Zepharovich oznámil, že ze společnosti vystupuje. Usnešeno, aby se společnosti umění a věd v Batavii v příčině 100letého jejího trvání list blahopřejný odeslal. Taktéž usnešeno vzájemně zaměniti si defekty s kr. maďarskou akademií, s „R. Irish Academy" v Dublíně a s „American geograph. Society", pak aby se vstoupilo ve spojení záměnné s cís. ruskou společností zeměpisnou v Petrohradě. Pan předseda, ministr Jos. Jireček předložil práci od něho sepsanou: „Historie českého básnictví církevního" k přijetí do svazku pojednání. Učiněn byl návrh k volbě člena přespolního, i o tom rokováno.

Zasedání IV. dne 3. dubna.

Úmrtí nadějného botanika med. dra. Karla Knafa se oznámilo a s politováním u vědomost se vzalo. Mimořádný člen kanovník P. Ant. Frind daroval společnosti své nejnovější dílo „Kirchengeschichte Böhmens", kterýžto dar s díky u vědomost se vzal. Usnešeno, aby se vstoupilo v záměnné spojení s přírodovědeckým spolkem v Ústí n. L., s maďarskou přírodovědeckou společností v Budapešti, a se společností „Asociation Euskara" v Pamploně ve Španělích. K oznámení a pozvání k účastenství v slavnosti odhalení památníku Ale-

Rector der Universität Pavia abzusenden. Für die in der nächsten Sitzung vorzunehmenden Neuwahlen werden Vorschläge für ausserordentliche und correspondirende Mitglieder gemacht und discutirt.

5. Sitzung, am 1. Mai.

Nach Erledigung mehrer Gegenstände administrativer Natur wurden von Dr. Vejdovský und von Prof. Farský zwei wissenschaftliche Arbeiten vorgelegt. Aus Anlass einer bei Drucklegung der Abhandlung entstandenen Differenz mit dem Autor wird beschlossen, dass unter Aufrechthaltung des Grundsatzes, dass die selbstverschuldeten Correcturen stets der Autor zu tragen habe, künftighin die Druckerei zu verpflichten sei, den Autor, sobald solche erhebliche selbstverschuldete Correcturen vorkommen, hierauf aufmerksam zu machen, und gleichzeitig dies dem General-Secretär anzuzeigen. Sodann wird zur Wahl der neuen Mitglieder geschritten und werden durch Kugelung gewählt (Siehe den Jahresbericht) zum auswärtigen Mitgl. der phil.-hist. Classe 1) Prof. Dr. Izmail Sreznĕvskij in St. Petersburg; zu ausserord. Mitgl. der phil.-hist. Classe 2) Prof. Dr. Joh. Durdík, 3) Dr. Konstantin Jireček und 4) Dr. Jaromír Čelakovský sämmtlich in Prag; zu corresp. Mitgl. der phil.-hist. Classe 5) Friedrich von Bezold in München, 6) Prof. Anton Matzenauer in Brünn; zu corresp. Mitgl. der mathem.-naturwiss. Classe 7) Prof. Dr. Friedrich Kohlrausch in Würzburg, 8) Med. Dr. Heinrich Wankel und 9) Prof. Dr. Karl Zahradník in Agram.

Am 10. Mai fand die öffentliche Jahressitzung statt, worüber im Jahresbericht Mittheilung gemacht wurde.

6. Sitzung, am 5. Juni.

Der Präsident spricht im Namen der Gesellschaft dem anwesenden ordentlichen Mitgliede Herrn Regierungsrath V. V. Tomek seine Zustimmung zu den Ovationen aus, deren Gegenstand der leztgenannte aus Anlass seines 60. Geburtstages von Seite der Freunde böhmischer Geschichtesforschung war. Dem Antrage des Prof. Dr. Anton Frič wurde Folge gegeben, und dem Dr. Fr. Vejdovský behufs Herausgabe der von ihm verfassten Monographie „über die Anneliden-familie der Enchytræiden“ eine Subvention von 200 fl. verliehen. Der Herr Präsident theilt mit, dass durch die Munifizenz Sr. Majestät unseres Kaisers und Königes 21 seltene böhmische Handschriften, welche seit den Zeiten des 30jährigen Krieges sich in den Archiven in Schweden befanden, wieder repatriirt, und den Archiven des mähri-

xandra Volty v Pavii usneseno, aby list blahopřejný rektoru university Pavijské zaslán byl. K novým volbám, jež se předsevzíti mají v příštím zasedání, učinily se návrhy ohledně mimořádných a dopisujících členův, o kterých se také rokovalo.

Zasedání V. dne 1. května.

Po vyřízení některých předmětů správní povahy předloženo bylo dvé vědeckých prací, dra. Vejdovského a prof. Farského. Za příčinou povstalé neshody se spisovatelem, když pojednání jeho do tisku bylo dáno, usneseno, aby na dále zachována byla v platnosti zásada, že za zaviněné opravy spisovatel sám výlohy zapraviti má, a že budoucně tiskárna zavázána býti má, aby spisovatele, jak mile takové podstatné zaviněné opravy by se vyskytly, na ně upozornila, a zároveň totéž hlavnímu tajemníku oznámila. Po tom přistoupeno k volbě nových členů; i byli voleni kuličkami (viz výroční zprávu) za přespolního člena fil.-hist. třídy 1) prof. dr. Izmail Sreznĕvskij v Petrohradě; za mimořádného člena fil.-hist. třídy 2) prof. dr. J. Durdík, 3) dr. Konst. Jireček a 4) dr. Jaromír Čelakovský, vesměs v Praze; za dopisujícího člena fil.-hist. třídy 5) Fridr. Bezold v Mnichově, 6) prof. Ant. Matzenauer v Brně; za dopisujícího člena math.-přírodn. třídy 7) prof. dr. Fridr. Kohlrausch ve Vircpurku, 8) Med. dr. Jindř. Wankel a 9) prof. dr. Karel Zahradník v Záhřebě.

Dne 10. května bylo veřejné výroční zasedání, o čemž vypravuje výroční zpráva.

Zasedání VI. dne 5. června.

Pan předseda vyslovuje ve jménu společnosti přítomnému řádnému členu panu vládnímu radovi V. V. Tomkovi svůj souhlas s ovacemi, jichž předmětem byl jmenovaný při příležitosti svých 60. narozenin se strany přátel českého dějezpytu. Návrh prof. dra. Ant. Friče byl přijat a dru. Fr. Vejdovskému k vydání monografie od něho sepsané „o Enchytreidách rodu Annelid“ podpora 200 zl. poskytnuta.

schen Landesausschusses einverleibt wurden. Derselbe ersucht um die Ermächtigung, seiner Zeit an Se. Majestät im Namen der Gesellschaft eine Eingabe zu richten, in welcher für diese Munifizenz Sr. Majestät gedankt, und zugleich die Bitte ausgesprochen werden solle, dass der Gesellschaft das Recht der Einsicht in diese Handschriften gewährt werde.

7. Sitzung, am 3. Juli.

Bericht des General-Secretärs über ein an den h. Landesausschuss gerichtetes Gesuch um Erhöhung des Beitrages zu den Druckkosten der ombrometrischen Monatsberichte von 400 auf 600 fl. und über die bereits erfolgte Genehmigung dieses Gesuches. Anzeige des Directoriums der „Smithsonian Institution" von dem Tode ihres bisherigen Secretärs Henry und der Wahl eines neuen in der Person des Herrn Spencer Fullerton Baird. Antrag der Professoren Dr. Šafařík und Dr. L. Čelakovský, dass die von Prof. Farský aus Tabor bereits am 1. Mai eingereichte Abhandlung unter dem Titel: „Resultate zweijähriger Vegetationsversuche in künstlichen Nährstofflösungen und in natürlichem Boden" in den Actenband der Gesellschaft aufzunehmen sei. Nach längerer Debatte wird beschlossen, dem Herrn Farský mitzutheilen, dass seine Arbeit sich zur Aufnahme in den Actenband der Gesellschaft vollkommen eigne, dass jedoch die Gesellschaft wegen Mangel an Geldmitteln im laufenden Jahre nicht in der Lage sei, diese Arbeit drucken zu lassen. Wenn daher Herr Farský sich damit begnüge, so wolle die Gesellschaft diese Arbeit als erste im nächsten Jahre drucken lassen. Auch stehe es Herrn Farský frei, durch einen kurzen Auszug des Hauptinhaltes in den Sitzungsberichten sich die Priorität zu wahren.

8. Sitzung, am 9. October.

Bericht des Präsidenten, dass derselbe während der Ferien im Namen der Gesellschaft eine Eingabe an den eben tagenden böhmischen Landtag gemacht habe, in welcher um eine ausserordentliche Subvention behufs Fortsetzung der „Regesten" gebeten wird. Bericht des General-Secretärs über die während der Ferien ausgeführte Ordnung des Archives und die in dieser Zeit eingelaufenen Bücher und Karten. Anzeige vom Ableben des Präsidenten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Dr. Carl Freiherrn von Rokytanský, welche mit tiefem Bedauern zur Kenntniss genommen wird. Eintritt in den Schriftenaustausch mit der „Natural history Society" in Glasgow. Vorlage des Cassaberichtes. Vornahme der Neuwahl des Präsidenten,

Pan předseda oznámil, že štědrostí J. V. našeho císaře a krále 21 vzácných českých rukopisů, které od času 30leté války v archivech ve Švédsku se nacházely, opět vlasti navráceny a archivu zemského výboru moravského přivtěleny byly. Tentýž žádá za zmocnění, aby směl svého času k Jeho Veličenstvu ve jménu společnosti zadání učiniti, ve kterémž za tuto štědrost Jeho Veličenstvu se díky vzdáti i zároveň prosba vysloviti má, aby společnosti právo v tyto rukopisy nahlédnouti, uděleno bylo.

Zasedání VII. dne 3. července.

Zpráva hlavního tajemníka o žádosti k v. výboru zemskému v příčině zvýšení příspěvku na výlohy za tisk ombrometrických měsíčních zpráv z 400 na 600 zl. a o povolení této žádosti. Oznámení ředitelstva „Smithsonian Institution“ o úmrtí dosavadního tajemníka Henryho, a o volbě nového, p. Spencer Fullerton Bairda. Návrh professorův pp. dra. Šafaříka a dra. L. Čelakovského, aby pojednání prof. Farského v Táboře již dne 7. května zadané: „Výsledky dvouletých vegetačních pokusů v umělých živných látkách a v přirozené půdě“ do svazku pojednání společnosti se přijalo. Po delším rokování usnešeno, aby se oznámilo p. Farskému, že jeho spis k uveřejnění ve svazku pojednání společnosti úplně se hodí, že ale společnost pro nedostatek prostředků peněžitých v tomto roku práci tu tiskem uveřejniti nemůže. Jest-li tedy p. Farský se uspokojí tím, hodlá společnost tuto práci v příštím roku vytisknouti první. Také má p. Farský na vůli, chce-li učiniti krátký výtah, ve kterém hlavní věc obsažena jest, a takto ve zprávách o zasedáních prioritu sobě zachovati.

Zasedání VIII. dne 9. října.

Zpráva p. předsedy, že tentýž v prázdninách ve jménu společnosti podal žádost sněmu českému právě zasedajícímu, ve které za mimořádnou podporu na pokračování „Regest“ se prosí. Zpráva hlavního tajemníka o spořádaní archivu v prázdninách a o knihách a mapách v tomtéž čase došlých. Oznámení o úmrtí předsedy cís. akademie

Vicepräsidenten und des Secretärs der phil.-histor. Classe, deren dreijährige Funkzionsdauer abgelaufen ist. Gewählt werden die bisherigen Funkzionäre und zwar zum Präsidenten der Gesellschaft Herr Josef Jireček, Minister a. D., zum Vicepräsidenten Herr Dr. Adalbert von Waltenhofen, k. k. Regierungsrath und Professor an der deutschen technischen Hochschule, zum Secretär der phil.-histor. Classe Herr Wenzel Tomek, k. k. Regierungsrath und Universitätsprofessor.

9. Sitzung, am 6. November.

Mittheilung des Präsidenten, dass derselbe in Begleitung des Vice-Präsidenten und des General-Secretärs am 4. November l. J. dem hochverdienten ordentlichen Mitgliede der Gesellschaft Dr. Wilhelm Matzka, k. k. Regierungsrath und emer. Universitäts-Professor aus Anlass seines 80. Geburtstages die Glückwünsche der Gesellschaft dargebracht habe. Eintritt in den Schriftenaustausch mit der „Accademia di scienze, lettere ed arti“ in Modena. Vorlage einer für den Druck bestimmten Arbeit unter dem Titel: „Registrum bonorum Rosenbergicorum circa a. 1380 compositum edidit Jos. Truhlář,“ ferner einer Arbeit: „Vita Georgii A. de Martinic von Dr. Beda Dudík.“ Erklärung des Präsidenten betreffend den Erfolg der an den h. böhm. Landtag gerichteten Eingabe um eine ausserordentliche Subvenzion für die Fortsetzung der „Regesten,“ wornach zwar eine solche Subvenzion nicht direct erlangt, jedoch die Drucklegung der „Regesten“ durch die Überlassung eines Theiles der Subvenzion des Landesarchives ermöglicht wurde. Neuwahl des General-Secretärs und des Secretärs der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe in Folge der Resignation der beiden Funkzionäre. Gewählt werden die bisherigen Funkzionäre nemlich zum General-Secretär: Dr. Karl Kořistka, Professor am der k. k. deutschen technischen Hochschule, und zum Secretär der mathemat.-naturw. Classe: Johann Krejčí, Professor an der k. k. böhmischen technischen Hochschule. Hiebei wurde beschlossen, dass künftighin, wo möglich, die Wahl des gesammten Präsidiums alle drei Jahre in der orndentlichen November-Sitzung stattzufinden habe.

10. Sitzung, am 4. Dezember.

Mittheilung des Präsidenten, dass derselbe aus Anlass der 600jährigen Feier des Todestages Karl IV. in Namen der Gesellschaft einen Lorberkranz an den Stufen des Karlsmonumentes niedergelegt habe. Beschluss, dass von den „Základy Tomek's“ 73 ganze Exemplare an ebensoviele wissenschaftliche Gesellschaften, mit denen unsere

nauk ve Vídni, dra. Karla sv. p. z Rokytanských, což s hlubokým politováním u vědomost se vzalo. Vstoupeno ve spojení záměnné s „Natural history Society“ v Glasgowě. Předložena zpráva pokladny. Volba předsedy, místopředsedy a tajemníka fil.-histor. třídy, poněvadž tříletá doba jich funkce uplynula. Zvoleni jsou dosavadní funkcionáři a sice za předsedu společnosti pan Josef Jireček, ministr m. sl., za místopředsedu pan dr. Vojtěch z Waltenhofen, c. k. vládní rada a profesor na německé technické vysoké škole, za tajemníka fil.-histor. třídy pan Václav V. Tomek, c. k. vládní rada a universitní profesor.

Zasedání IX. dne 6. listopadu.

Oznámení předsedy, že týž v průvodu místopředsedy a hlavního tajemníka dne 4. listopadu t. r. velezasloužilému řádnému členu společnosti, dru. Vilému Matzkovi, c. k. vládnímu radovi a vysl., univers. profesoru, při příležitosti jeho 80. narozenin blahopřání společnosti projevil. Vstoupení ve spojení záměnné s „Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena“. Předložena práce pro tisk určená: „Registrum bonorum Rosenbergicorum circa a. 1380 compositum edidit Jos. Truhlář“; dále práce: „Vita Georgii A. de Martinic od dra. Bedy Dudíka“. Oznámen předsedou výsledek strany žádosti k v. českému sněmu podané, kterou sice podpory přímé se nedostalo, avšak tisk „Regest“ umožnil se postoupením dílu podpory archivu zemského. Volba hlavního tajemníka jakož i tajemníka mathem.-přírodn. třídy následkem vzdání-se úřadu obou funkcionářů. Zvoleni byli dosavadní funkcionáři, totiž za hlavního tajemníha: dr. Karel Kořistka, profesor na c. k. německé technické vysoké škole, a za sekretáře mathem.-přírod. třídy Jan Krejčí, profesor na c. k. české tech. vys. škole. Při tom usnešeno, aby budoucně dle možnosti volba veškerého předsednictva každý třetí rok v řádném listopadovém zasedání se konala.

Zasedání X. dne 4. prosince.

Oznámeno předsedou, že týž při slavnosti 500letého dne úmrtí Karla IV. ve jménu společnosti věnec vavřínový na stupních památníku Karlova položil. Usnešeno, že ze „základů místopisu Prahy od

Gesellschaft zur Zeit des Erscheinens des genannten Werkes in Verbindung stand, vertheilt werden sollen. Beschluss der Absendung eines Glückwunschschreibens an die schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur aus Anlass der Feier ihres 75jährigen Bestehens. Vorlage einer für den Druck bestimmten Arbeit von Johann Řehák unter dem Titel: „Kutnohorské diarium biskupa Filipa Villanuovy." Discussion über die Tagesordnung der im nächsten Jahre stattfindenden Jahresversammlung.

V. Tomka“ 73 celých výtisků mezi tolikéž vědecké společnosti, s kterými naše společnost ve spojení byla za času, kdy dílo vycházelo, rozděliti se má. Usnešeno, aby odeslán byl list blahopřejný k slezské společnosti pro vzdělávání vlastenecké při slavnosti jejího 75letého trvání. Předložena pro tisk určená práce Jana Řeháka: „Kutnohorské diarium biskupa Filipa Villanuovy“. Rokováno o denním pořádku pro výroční shromáždění, které příštího roku se sejde.

B. Sitzungen der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie.

1. Am 7. Jänner.

Jos. Jireček: Über den Dramaturgen Jan Záhrobský und über einige andere bisher unbekannte böhmische Schriftsteller des XVI. Jahrhunderts.

2. Am 21. Jänner.

Ant. Rezek: Würdigung einiger späterer böhmischer Geschichtschreiber, insbesondere des Jan Beckovský.

3. Am 4. Februar.

Ottokar Hostinský: Über die Definition der Tragœdie des Aristoteles.

4. Am 18. Februar.

Jaromír Čelakovský: Über die Entstehung der Patrimonialgerichtsbarkeit auf den Kirchengütern.

5. Am 4. März.

Jos. Jireček: Über die deutsche Übersetzung des Dalimil.

6. Am 18. März.

V. V. Tomek: Die erste böhmische Gesandtschaft zum Basler Concil.

7. Am 1. April.

Fr. Dvorský: Über die Zahl der Häuser in Prag und in den anderen königlichen Städten in Böhmen im 16. und 17. Jahrhundert.
V. V. Tomek: Über die Raudnitzer Synode im J. 1426.
Jos. Emler: Über den Nekrolog des Anna-Klosters in Prag.

8. Am 29. April.

Jaromír Čelakovský: Über die patrimoniale Gerichtsbarkeit nach den Hussitenkriegen.

9. Am 13. Mai.

V. V. Tomek: Über die Beziehungen zwischen Böhmen und Polen während des Hussitenkrieges.

B. Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii.

1. Dne 7. ledna.

Jos. Jireček: O dramaturgovi Janu Záhrobském a některých jiných posud neznámých spisovatelích českých XVI. věku.

2. Dne 21. ledna.

Ant. Rezek: Ocenění některých pozdějších dějepisců českých, zejmena Jana Beckovského.

3. Dne 4. února.

Otakar Hostinský: O Aristotelově definicí tragœdie.

4. Dne 18. února.

Jaromír Čelakovský: O vzniku patrimonialní soudní moci na statcích zádušních.

5. Dne 4. března.

Jos. Jireček: O německém překladu Dalimila.

6. Dne 18. března.

V. V. Tomek: O prvním poselstvu českém ku koncilii Basilejskému.

7. Dne 1. dubna.

Fr. Dvorský: O počtu domů v Praze a v jiných královských městech v Čechách v 16. a 17. století.
V. V. Tomek: O synodě Roudnické roku 1426.
Jos. Emler: O nekrologu kláštera sv. Anny v Praze.

8. Dne 29. dubna.

Jaromír Čelakovský: O jurisdikci patrimonialní po válkách husitských.

9. Dne 13. května.

V. V. Tomek: O poměrech mezi Čechy a Polskem během války husitské.

10. **Am 27. Mai.**

Jar. Goll: Über den Traktat des Vít von Krupa gegen die Brüder.
„ „ Über den Vertrag zwischen König Wladislaw und den Pragern im J. 1484.
Anton Rezek: Über die Memoiren der Familien Prachňanský und Dačický.

11. **Am 17. Juni.**

Jos. Truhlář: Über die Reste eines böhmischen Psalters aus dem 14. Jahrhundert.
Jos. Emler: Über die Identität des Verfassers der grösseren Saarer Annalen mit Heinrich von Heimburg.
Adolf Patera legte ein altböhmisches Lied aus der ersten Zeit des 13. Jahrhunderts vor, welches er in einer dem Metropolitan-Capitel gehörigen Handschrift (A. 57) entdeckte.

12. **Am 1. Juli.**

Jos. Kolář: Über eine neue Eintheilung der slavischen Zeitwörter.
Jos. Jireček legte einen Bericht des Prof. J. J. Mašek vor über eine handschriftliche Übersetzung von Oftalmius Gerichtsordnung nach dem Prager Rechte, welche bisher als verloren betrachtet wurde.

13. **Am 15. Juli.**

Jos. Emler: Über das alte Nekrologium des Ostrower Klosters.

14. **Am 8. November.**

Johann Gebauer: Über die Bedeutung des Jotacismus in den altböhmischen Handschriften.
Jar. Goll: Über des Příbram Schrift „O poslušenství".
Anton Rezek: Über eine neue Handschrift der Memoiren des Dačický von Heslov.
Jos. Kalousek: Über das Bruchstück einer Kelchner-Predigt aus Kuttenberg.

15. **Am 21. October.**

Jos. Kalousek: Neuere und ältere Urtheile über den Character der Regierung Karls IV.

16. **Am 4. November.**

Jos. Emler: Über altböhmische Urbare im Allgemeinen, und insbesondere über das alte Rosenberger Urbar im 14. Jahrhundert.

10. Dne 27. května.

Jaroslav Goll: O traktátu Víta z Krupé proti bratřím.
„ „ O smlouvě mezi králem Vladislavem a Pražany roku 1484.
Antonín Rezek: O pamětech rodiny Prachňanských a Dačických.

11. Dne 17. června.

Jos. Truhlář: O zbytku žaltáře českého ze 14. věku.
Jos. Emler: O identitě spisovatele Většího letopisu Ždárského s Jindřichem z Heimburku.
Ad. Patera předložil staročeskou píseň z první doby věku 13., jiż objevil v ruk. kapitulním (A. 57.).

12. Dne 1. července.

Jos. Kolář: O novém roztřídění sloves slovanských.
Jos. Jireček podal zprávu zaslanou od prof. J. J. Mašky o rukopisném překladu Oftalmiova řádu soudního podle práva Pražského, kterýž posud pokládán byl za ztracený.

13. Dne 15. července.

Jos. Emler: O starém nekrologii kláštera Ostrovského.

14. Dne 8. října.

Jan Gebauer: O významu jotace v staročeských rukopisech.
Jar. Goll: O Příbramově spisu „o poslušenství".
Antonín Rezek: O novém rukopise „paměti Dačického z Heslova".
Jos. Kalousek: O zlomku kališnického kázání z Kutné Hory.

15. Dne 21. října.

Jos. Kalousek: O nových a starých úsudcích o panovnické povaze Karla IV.

16. Dne 4. listopadu.

Jos. Emler: O starých urbařích českých vůbec, a zvláště o starém urbaři Rosenberském ve 14. století.

17. Am 18. November.

Jos. Emler: Über die Neplachover Kronik.
Jos. Jireček: Über den Wortlaut der böhmischen Alexandreide in der Prager Capitel-Handschrift.

18. Am 2. December.

Jaromír Čelakovský: Über das städtische Gerichtswesen in Böhmen im 13. Jahrhundert.

19. Am 16. Dezember.

Karl Tieftrunk: Über die poëtische Seite der Kronik des sogenannten Dalimil.

17. Dne 18. listopadu.

Jos. Emler: O kronice Neplachově.
Jos. Jireček: O znění Alexandreidy české v rukopise kapituly Pražské.

18. Dne 2. prosince.

Jaromír Čelakovský: O soudnictví městském v Čechách ve 13. století.

19. Dne 16. prosince.

Karel Tieftrunk: O básnické stránce kroniky tak řečeného Dalimila.

C. Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

1. Am 11. Jänner.

Anton Frič: Über die Lagerung der Thierreste im Pilsner Kohlenbecken.

Franz Studnička: Über Maxima und Minima von Determinanten mit variablen Elementen.

Franz Novotný: Beitrag zur Entwickelung des Herzens.

2. Am 25. Jänner.

Franz Studnička: Über eine neue Formel der combinatorischen Analysis.

Ladislaus Čelakovský: Über einige neue böhmische Pflanzenhybriden.

Karl Knaf: Über zwei neue Epilobien-Bastarde der böhmischen Flora.

Jos. Schöbel: Über Divertikel bildende Capillaren in der Rachenschleimhaut nackter Amphibien, nebst Mittheilungen über die Resultate einer neuen Injectionsmethode.

Franz Vejdovský: Über die Entwickelung der Saamentaschen.

3. Am 8. Februar.

Franz Štolba: Über einige seiner neuen chemischen Arbeiten.

4. Am 22. Februar.

Karl Preis: Über einige Arbeiten aus dem analytischen Laboratorium des böhmischen Polytechnikums.

Franz Studnička: Über die Gleichung der Osculationsebene.

B. Raymann: Über die Chlorirung des Cymoles in der Siedhitze.

5. Am 8. März.

Jos. Schöbl: Über die Blutgefässe im Auge der Cephalopoden.

Johann Palacký: Über die subtropische Pflanzenzone in Südamerika.

6. Am 22. März.

Franz Novotný: Über Zwillings- und Drillings- Missgeburten der Vögel in den ersten Stadien der Entwickelung.

7. Am 5. April.

K. W. Zenger: Über das Gesetz der Stürme.

Gustav Schmidt: Über eine einfache Ableitung der Euler'schen Bewegungsgleichungen.

C. Sezení třídy matematicko-přírodovědecké.

1. Dne 11. ledna.

Antonín Frič: O uložení zbytků zvířat v Plzenské panvi.
Frant. Studnička: O největších a nejmenších hodnotách determinantů s proměnnými prvky.
Frant. Novotný: Příspěvek k vyvinování srdce.

2. Dne 25. ledna.

Frant. Studnička: O novém vzorci kombinačních počtů.
Ladislav Čelakovský: O některých nových českých hybridech rostlinných.
Karel Knaf: O dvou nových bastardech z rodu Epilobium v české Floře.
Jos. Schöbel: O kapilarech v hrdelní slizké bláně nahých obojživelníků, jakož i sdělení o novém způsobu injekce.
Frant. Vejdovský: O vyvinování ústroji semenného.

3. Dne 8. února.

Frant. Štolba: O některých novějších chemických pracích.

4. Dne 22. února.

Karel Preis: O některých prácích z analytického laboratoria české polytechniky.
Frant. Studnička: O rovnici roviny oskulační.
B. Rayman: O chlorisování cymolu v horkosti varové.

5. Dne 8. března.

Jos. Schöbel: O krevných cevách v očích Cephalopodů.
Jan Palacký: O rostlinném pásmu subtropickém v jižní Americe.

6. Dne 22. března.

Frant. Novotný: O dvojitých a trojitých patvorech ptačích v prvních dobách vývinu plodku.

7. Dne 5. dubna.

K. W. Zenger: O zákonu vichřice.
Gustav Schmidt: O jednoduchém odvozování rovnic pohybu od Eulera.

Franz Studnička: Über Günther's neueste Methode der Auflösung von unbestimmten Gleichungen dritter Ordnung.

8. Am 3. Mai.

Jos. Šolín: Über einige Eigenschaften der Clapeyronschen Zahlen.
Karl Feistmantel: Über die Lagerungsverhältnisse der Eisensteine in der untersilurischen Abtheilung (d, 1) in Böhmen.
Eduard Weyr: Bemerkungen über zwei Principien der Mechanik.

9. Am 17. Mai.

Anton Bělohoubek: Über die Resultate der Untersuchung des Sazawa-Wassers.
Johann Palacký: Über die Vogelflugslinien in Asien.
Ottokar Feistmantel: Über die fossile Flora der kohlenführenden Schichten in Ost-Indien.
Karl Kruis: Über einen neuen Quercitrinzucker.

10. Am 31. Mai.

Anton Frič: Über neue Crustaceen aus der böhmischen Kreideformation.
Fr. Vejdovský: Über die Anneliden-Gattung Criodrilus.

11. Am 14. Juni.

Fr. Štolba: Über einige neue Arbeiten aus dem chemisch-technischen Laboratorium des böhmischen Polytechnikums.
Johann Krejčí: Über Conglomerate des Eisengebirges im Chrudimer und Časlauer Kreise. — Dann über die Tertiärflora von Böhmen.

12. Am 28. Juni.

Wilhelm Matzka: Ein Beitrag zur systematischen Behandlung der natürlichen Logarithmen in der Algebra im Geiste Nepers und Eulers.
Karl Kořistka: Über die Seehöhe von Karlsbad und seiner Umgebung.
Lad. Vojáček: Über die Bestimmung des Stauchungspfeiles und Ergänzung der Bedingungsgleichungen zur Berechnung der Deformationen elastischer Träger und Constructionen.

13. Am 12. Juli.

Gustav Gruss: Über elliptische Functionen.
Adalb. von Waltenhofen: Über einen neuen Apparat zur electromagnetischen Bestimmung des Härtegrades des Stahles.
Karl Zahradnik: Über die Krümmungscurve des Basispunktes eines Curvenbündels n^{ter} Ordnung, vorgelegt von J. Krejčí.

Frant. Studnička: O novějším spůsobu Günthera, jak se řešiti mají rovnice neurčité třetího stupně.

8. Dne 3. května.

Jos. Šolín: O některých vlastnostech Clapeyronských čísel.
Karel Feistmantel: O uložení železných rud v podsilurském oddělení (d, 1) v Čechách.
Edvard Weyr: Poznamenání o dvou zásadách mechaniky.

9. Dne 17. května.

Antonín Bělohoubek: Výsledky vyšetřování vody Sázavy.
Jan Palacký: O směrech letu ptáků stěhovavých.
Otakar Feistmantel: O zkamenělé květeně kamenoúhelného útvaru ve vých. Indii.
Karel Kruis: O novém cukru quercitrinovém.

10. Dne 31. května.

Antonín Frič: O nových korýšech v českém křídovém útvaru.
Fr. Vejdovský: O rodu Criodrilus.

11. Dne 14. června.

Fr. Štolba: O některých nových pracích v technickém laboratoři české polytechniky.
Jan Krejčí: O konglomeratech v železných horách v Chrudimském a Čáslavském kraji. Pak o Květeně třetihorní v Čechách.

12. Dne 28. června.

Vilém Matzka: Příspěvek k soustavnému pojednání o přirozených logarithmech v Algebře v duchu Nepera a Eulera.
Karel Kořistka: O nadmořské výšce Karlových Varů a jich okolí.
Ladisl. Vojáček: O ustanovení šípu zahražení a doplněk rovnic výminečných k vypočítání deformace pružných trámů a konstrukcí.

13. Dne 12. července.

Gustav Gruss: O elliptických funkcích.
Vojt. z Waltenhofenu: O novém přístroji k ustanovení elektromagnetickému tvrdoty ocele.
Karel Zahradník: O čáře zakřivení základního bodu uzlu křivek $n^{té}$ třídy předložil J. Krejčí.

14. Am 25. October.

Franz Farský: Resultate zweijähriger Vegetationsversuche in künstlichen Nährstofflösungen, vorgelegt von A. Šafařík.

Wilhelm Matzka: Grundlinien einer einfachen und zusammenhängenden Ermitteluug und der Anwendung gewisser die Analysis mit begründender Funkzionsgrenzen.

15. Am 7. November.

Gottlieb Bečka: Über einige Probleme aus der Theorie der quadratischen Strahleninvolution.

16. Am 22. November.

Sigmund Günther: Beitrag zur Theorie der congruenten Zahlen, vorgelegt von Franz Studnička.

Karl Preis: Über einige Derivate des Cholosterins.

17. Am 6. December.

Preis und B. Raymann: Über die Einwirkung von Jod auf aromatische Verbindungen mit langen Seitenketten.

Franz Štolba: Über neuere Arbeiten im chem. techn. Laboratorium des böhmischen Polytechnikums.

S. Kantor: Über kubische Involutionen auf einem Kegelschnitte, vorgelegt von Eduard Weyr.

18. Am 20. December.

K. Preis und B. Raymann: Über Orthobrombenzaldehid; dann über Einwirkung von Fluorkiesel auf organische Hydroxylverbindung.

K. Preis und W. Kolář: Über zwei Sulfosalze des Chroms.

J. Krejčí: Beiträge zur theoretischen Krystallographie.

Fr. Štolba: Über neuere Arbeiten in chem.-techn. Laboratorium des böhmischen Polytechnikums.

14. Dne 25. října.

Frant. Farský: Výsledky dvouletých pokusů o vzrůstu v roztoku umělých látek záživných.
Vilém Matzka: Poznámky, jak se jednoduše a souvisle vyšetřiti a upotřebiti mohou mezní hodnoty základních funkcí.

15. Dne 7. listopadu.

Bohumil Bečka: Některé úlohy z theorie kvadratické involuce paprsků.

16. Dne 22. listopadu.

Zikmund Günther: Příspěvek ku theorii congruentních čísel, předložil Fr. Studnička.
Karel Preis: O některých derivatech Cholosterinu.

17. Dne 6. prosince.

K. Preis a B. Raymann: O působení jodu (řasíku) na aromatické sloučeniny s dlouhými řetězy postranními.
Frant. Štolba: O nových pracích v chemicko-technickém laboratoři české polytechniky.
S. Kantor: O kubických involucích na kuželořezu, předložil Ed. Weyr.

18. Dne 20. prosince.

K. Preis a B. Raymann: O orthobrombenzaldehidu; pak o působení fluorové kyseliny křemenové na organické sloučeniny hydroxylové.
K. Preis a V. Kolář: O dvou sírných solích chromu.
J. Krejčí: Příspěvky k theoretické krystallografii.
Fr. Štolba: O nových pracích v chemicko-technickém laboratoři české polytechniky.

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr. Prag 1879.

Vorträge und Abhandlungen.

Přednášky a Pojednání.

Nákladem král. české společnosti nauk. — Tiskem dra. Ed. Grégra v Praze 1878.

1.

O Janu Záhrobském a některých jiných dosud neznámých spisovatelích českých ze XVI. století.

Četl Jos. Jireček dne 7. ledna 1878.

Za posledních let podařilo se objeviti, jediný tuším, výtisk staročeských komedií, kterýž někdy býval majetkem humoristy českého Fr. Rubeše. Tím zachráněno devět her z doby 1571 do 1608. Sbor Matiční, pečliv jsa o obnovení staré slovesnosti, poskytl prostředkův, aby čtyry z nich znovu vytištěny byly; na ostatní bohdá dojde později. Mezitím se veledůstojnému panu proboštovi V. Štulcovi v bibliothece biskupství litoměřického poštěstilo nalezti hru, která posud z cela byla neznámá, ačkoli co do podstaty své snad jest nejznamenitější plod dramatické musy staročeské. Jest to tragedie „Heli“, sepsaná od Jana Záhrobského z Těšínu. Vytištěna byla v Starém Městě pražském u Jiříka Černého l. 1582 v malém 8⁰ (listův P = 120 nestránkovaných).

Titul jest: „Traica hystoria Wo Knězy neb Knijžeti Heli a geho Synech, z prwnijch Kněh Králowských, w Formu Komedye, s potřebným Správcuom y Lidu naučenijm, vwedená. Napřed stogij Parænesis nebo předloženij w kterémž pod wýkladem toho prvnijho a neywětssjho Božjho Přikázanij, a druhého k němu podobného, w tomto giž poslednijm wěku, Lidu weliké porussenij se ukazuje atd. Mezy tijm také ta žalostiwá Města Kłatow, skrze dwogij náhlý oheň zkáza gest wypsaná. Od, Jana Záhrobského z Těssýnu, Pijsaře Raddnijho města Kłatow.“

Spis sám věnován „Buryanovi Trčkovi z Lippý a na Světlý nad Sázavau“, JMsti Císaře Římského Raddě a Podkomořímu Království Českého atd. Přípis věnovací (5 listů) datován v neděli den památky sv. Jana Buryana (t. j. křtitele, 24. června) 1582.

Potom následuje ($2^1/_2$ listů) list Mr. Petra Kodicilla z Tulechova ze dne 19. list. 1581 k příteli svému Mr. J. Záhrobskému, ode dne 18. list. 1581, a Záhrobského obšírná mravoučná „Parænesis“ (53 l.) k purkmistru a raddě, starším obecním i vší obci města Klatov.

Na l. H VI teprv položen titul hry: „Heli, komedya nowá Cžeská, w j. králowských w ij. Létha M.D.LXXXII.“

„Person nebo jmen osob“ uvozuje se 38, mezi nimiž 12 ženských a 2 ďáblové (Šeřík a Zvadlík).

Hra sama zaujímá 61 listů. Po hře čte se „písnička jménem poctivé Anny, v ty časy słovútného Jana Záhrobského z Těšínu, písaře m. Klatov, manželky“, tehdá již zemřelé, s nápěvem a akrostichem: „Anna písařova v Klatovech“, pak „písnička téhož J. Záhrobského s žałostivým pro tak kvapnau manželky své smrt naříkáním“, taktéž s nápěvem.

Jan Záhrobský či Johannes Zahrobinus, podle jména soudíc, rodilým byl ze Záhrobí u Březnice v Prachensku. Literního učení nabyl v Klatovech, odkudž se po několikaletém pobytu odebral na universitu pražskou. Za děkana Dr. Řehoře Orina z Chocemic dne 10. dubna 1543 od Mr. Jana Hortensia povýšen jest na bakalářství, při čemž k zastávání uloženo mu sofisma: „Utrum futuro theologo necessaria est artium dicendi cognitio nec ne?“ Dvě léta potom, l. 1545, jemu za rektorátu Mr. Jindřicha Curia z Hájku udělena hodnost mistra svobodných umění. Při tom zastával thesi: „Utrum magis expediat ab optimo homine, an ab optimis legibus gubernari?*) Stav se mistrem, jal se vyučovati. Na universitě se l. 1549/50 mezi professory uvozuje.**) L. 1551 od městské raddy klatovské požádán byl k přijetí úřadu písařského při tamní obci, a v úřadě tom všecken svůj ostatní život ztrávil. Manželka jeho Anna zemřela před l. 1582 za jeho nepřítomnosti. L. 1560 zároveň s Viktorinem Korálkem a Janem Strochovským udělen mu erb a přídomek „z Těšínu“,***) snad po

---

*) Dle záp. knihy Mr. Marka Bydžovského z Florentina.

**) Liber Dec. II. p. 349.

***) Vikt. Korálek okolo 1570 byl sousedem klatovským; synu jeho Danielovi, senatoru téhož města, kněz Jeremiáš Denhort l. 1608 připsal spis: „Angelika mornímu neduhu odporující.“ Erb, kterýž těm třem z kr. kanceláře české dán byl dne 10. srpna 1560, vypisuje se takto: „Štít od spodku až do vrchu na poly rozdělený. Pravá polovice modré barvy, u spodku té polovice trávníček neb pahrbek zelený a na něm roh jelení s šesti parůžky, vzhůru postavený. Levá polovice žluté barvy, v níž dvě střely křížem položené a špicemi nahoru obrácené se vidí. Nad štítem kolčí helm, na kterémžto točenice s rozletitými fefiíky, a okolo štítu fafrnochy žluté a modré barvy

osadě Těšín řečené u Libějic, též v Prachensku. Není pochyby, že býval i na sněmích a v jiných pracech občanských že se účastníval. Sám zajisté vypravuje, že se mu l. 1580 „dostalo býti v jednom při velikých páních, k jisté práci volených, sjití“, a že s nimi tu vážnou měl rozmluvu o předpovědech básnivých.

V dobu úřadování Záhrobského připadají dva veliké ohně, kterýmiž Klatovy strašně byly postiženy, totiž dne 12. máje 1579 a dne 22. máje 1580. Záhrobský sám živým spůsobem záhubu tu vypisuje. Popsání jeho co ukázku slohu tuto klademe. Komu povědom Boccacciův popis moru florentinského, ten na spůsob básníka vlaského bezděky upomínán bude, čta vypravování Záhrobského.

„Nebył-liž jest tu onen, kterýž městu Ninive, jda skrze ně, nepolepší-li se, strašlivé zahynutí předpovídał, Jonáš prorok, aneb k němu podobný? Považme, prosím, odkud jest vyšeł! Začav hned od samého pole k veychodu słunce, nejveyš nápadně dołův k městu hnał se na všecko a skrze všecko město, i s předměstím po větru ležícím, až zase do samého pole k západu słunce, že již dále, s čím by se potkał, nic nebylo, spalujíc samých v městě i v předměstí domův a dvorův do tří set a v nich všeliké lidské, co kdo více neb méně měł, statky, též množství jiného stavení s štěpnicemi, chmelnicemi, co toho mezi stavením było. Přišły ku pádu pevné věže, bašty, brány, obilnice starého obilí, kdo ví od kterých časův nachovaného s mnohým počtem. Též díł ohrady městské a jiné nákładné toho pomezního města (načež było někdy proč líbezně pohleděti) klenutí, okrasy a pevnosti. Zvłáště pak ta spaniłá, v nově pro stráž města vystavená, krovem mědí pobitým bezpečně opatřená věže, vnitř pod tím měděným krovem pod samau makovicí (sám Pan Bůh ví, kudy a jak se tam oheň dostał) se zapálivši, se zvony, hodinami a vším, co vnitř było, svau zkázu vzała. Též zvony při kostele, s bašty shořełé spadavše, se potłaukły. Pomina pak jiných mnohých, i obecních i obzvłáštních věcí zkázy vyčítati, není i tento pád małého podivení, že ne samým tím hořením, ale na velikém díle zdí se zvrácením, sklepův a štítův padáním (tak že z řídka kde zdi v całosti zůstały) vłastní toho města podstata (kromě kosteła, rathauzu a několika domův) jest vyvrácena. Toho pak já nevím jak zjistiti a zač położiti, což se od těch, kteříž spatřovali, słyší, že by se płameny na kusy trhati a, z jednoho místa a stavení na jiné přenášejíc, zapalovati měły. Mezi kterýmžto tak nesmírně náhłým toho města pojednau všudy naskrze hořením (żałostivá věc!) ne mały počet obojího pohłaví lidí, že ujíti a sobě sami ani jiní jim pomoci nemohli, bolestně díł uhořeli, díł se zadusili. Čí sau ty nebožátka pokutu trpěli? Jakož pak

s obou stran potažené dolů visí. Nad tím muž, v žluté župičce s výložky a pintou v poly opásaný, modré barvy, maje na hlavě věnec žlutý břečtanový a držíc v pravé ruce dvě střelky, v levé roh jelení, jako ve štítu, se šesti parůžky, až po kolena vyniká.“ Vše to dle zprávy, kterou s námi pan dvorní sekretář A. Rybička laskavě sdělil.

tehdáž (nebyl), kdo komu spomáhá, kdo přítele neb sauseda jak a čím retuje, ano všem všudy v zasutých ohněm ulicích a branách, kromě jediné brány, úzko a těsno bylo. O čemž by ti, kteří z prostřed ohně u velikém strachu, vida, že jim neb shořeti neb s pomocí boží a jeho sv. angelův ujíti, i skrze plamen vyskákali, uměli co pověditi! Samý pláč a křik s žalostivým naříkáním i rukama nad sebau lomením, a tak téměř všech, kdo jak mohl pro zachování hleděl, utíkání za útočiště bylo. Žádné tu rady, cesty a moci lidské k odolání té z řídka slýchané náhlosti ohně, kteréž podobné žádného v tom městě člověka oko nevídalo, se nenacházelo. Neb jaká síla a moc býti může k překážce tomu, co moc boží působí a činí? Jistě že, vyjdi ten oheň buď z příhody aneb zlých lidí původem, však to tak kvapné toho města beze vší zástavy jako nějakého strniště v krátké chvíli popálení a zdí vnitř i zevnitř pobořeni, že se jest to patrným božím dopuštěním a mocí dálo, nic k víře nepodobného není. Ješto kdy by jaký hauf nepřátelských osob svobodně a zjevně to město pálením a bořením plundrovali, takové a tak spěšné na všem všudy zkázy nikterak dovesti by nemohli. Již pak na zejtří a dále po ohni jaká žalost! Jak smutné jedněch na druhé vzhlédání, bolestně na svého statku ztrátu, na zkázu obydlí, na dítky obnažené patření, kdež nebylo k čemu a poč sáhnauti, več se a dítky oblačeti, nač položiti, kde hlavu i život před neřestmi povětří skrýti, kde pozůstalý dobytek a co kdo z ohně vychytil, ochrániti, odkud stavení začíti, aneb aspoň nač pomysliti, kdo komu co poraditi aneb čím pomoci! Kdo by ty těžkosti a bolesti, jaký (sic) byly, vypraviti mohl?"

„A teď hle po druhé na den seslání Ducha sv. léta tohoto osmdesátého druhým podobné náhlosti ohněm, v němž do sta domů a dvorcův předměstských, tak že i tu mnozí sotva s hrdly do pole zutíkali, popelem položeno jest!"

Požáry tyto Záhrobského zastihly „mezi samým spisováním" hry „Heli". Proto také, vydávaje ji, o nich jakož i o zkáze mravův, co příčině prý toho trestání božího, tak široce se rozepsal.

V Klatovech patrně veliké požíval vážnosti. Sám zajisté mohl se takto pronesti: „Již plných třidceti let (v písařství) jsem vytrval a v témž povolání a náležité lásce a šetrnosti jsa držán, zase také osobú svau (bez marné chlauby mluvě) i doma i přes pole mnohé práce z dosti skrovné (sami víte) záplaty sám vedl a snášel, i posavád, ač již s ustáváním, jich se dotýkám. S vámi, bych řekl v štěstí, dím raději v jakémž takémž odpočívání, říkával jsem: O Meliboee, Deus haec nobis otia fecit. S vámi také v protivenstvích a odkudkoli přišlých zármutcích i škodách (jichž se neumenšuje) přivykal jsem říkati: O socii, o passi prauiora, dabit Deus his quoque finem!"

Dobu, kdy zemřel, zjistiti sme nemohli. L. 1589 již byl mrtev, jelikož jméno jeho v tituláři toho roku vydaném více se neuvozuje. Zato se v tituláři tom klade Pavel Záhrobský z Těšínu, nepochybně syn Janův, soused a též radní klatovský, kterýž l. 1625

k přímluvě Maximiliana falckraběte na Rýně reskriptem daným ve Vídni dne 18. máje 1625 obdržel perdon, aby zůstal při svém statku a všelikých právích, jež pro účastenství v povstání tehdejším byl propadl.*)

Drama Heli zevnitř vyniká tím, že proti obecnému spůsobu tehdejších skladatelův nemá žádného prologu ani epilogu, a ovšem pak žádných argumentův, a již tím se zbližuje dramatickým skládaním novějším; nad to pak projevuje důkladnou obeznalost v dramatické literatuře antické. Známý děj biblický rozdělen jest na pět aktů. Zauzlení jest nenucené, ač ovšem prosto všeho honění se po effektu. Vážnost postupu celkového velmi místně mírněna jest výjevy z života obecného, druhdy velmi drasticky podanými. Dialog všude k věci jest přiměřený. Někdy slovo stihá se slovem, tak že promluva jednoho a odpověď druhého ráz za rázem po sobě jdou. Nikde téměř skladatel nezabíhá v plané moralisování, ačkoli se mu nevyhýbá, tak že pravá míra nikde značně porušena není. Rým jest lehký, dosti správný a vždy bez ujmy jasnosti. Spůsob mluvy, kde toho koli děj požaduje, béře na se promyšlenou, ba někdy až vznešenou opravdovost; obraty myšlének nejednou překvapují důvtipností svou. Do textu dvě písně s nápěvem sou vloženy (akt III., sc. 4.).

Z krátka, Záhrobského „Heli" mezi dramaty XVI. věku zaujímá vyniklé, neřku-li popřední místo, a objevení jeho pravým jest obohacením slovesnosti střednodobé.

Jiný spisovatel XVI. věku, jehož jméno posud bylo neznámo, jest Phasianus či Fazian. Byl knězem a počátečně žil v Praze, ale zabrav se v učení arianské, proto z Prahy, jakož Bratří v Obraně kancionálu (1588 str. 164) napsali, „uflaurati musil". Na to odebral se do Moravy, i jal se přáteliti s kn. Bartošem z Bíliny. Stalo se to před rokem 1544; neboť ve spise t. r. vyšlém Br. Michalec viní Bartoše, že prý drží „s Novokřtenci, s Kalencem a Fazianem i s Ariany." Tehdá vůbec arianismus na Moravě rozmáhati se počínal. Bylit z něho l. 1545 viněni nejen Bartoš, ale i Ondřej, farář ve Znorově, a Matouš Křižanovský, farář v Dřevohosticích, téhož roku složil traktátec smyslu čistě arianského. Fazian některou dobu zůstával v Prostějově a tam vydal píseň nějakou proti Bratřím, kterým prý „všech časů nepřítelem a utrhačem býti hleděl". Ale brzo Prostějov opustiti byl nucen, „když psaní z Čech po něm šla, kteráž ho i z té obce pudila, což mu vše" (jak Bratří l. 1588 uvozují) „ty časy, před léty čtyřiceti

---

*) Podle zprávy pana A. Rybičky.

a některým, pěkně vyzpíval onen Kašpar Bakalář." Pamfletista tento byl rodic domažlický a hodnosti bakalářské dosáhl v Praze l. 1539. Píseň Fazianovu později „Mládežka", čili jak mu Bratří se vztahem k Ležkovi*) převzděli, „Mladležka zglozoval". Bratří připomínají, že i Kašparovu „píseň, jednu i druhau, také by ti měli dáti vytisknauti, kteří tuto Fazianovu s tím nepravdomluvným titulem (t. na pohanění Bratřím) v nově vytisknauti dali".

Glossator písně Fazianovy, podle vší podobnosti, byl Pražan Jiřík Mládečka, kterýž po vysvěcení ve Vlaších, l. 1547 na 4 léta za kaplana dán byl do Klatov. Potom přišel do Čáslavě a odtud povolán k faře na Náměti v Kutné Hoře. L. 1560 pohádal se s tamním děkanem Benediktem, tak že 1561 Horu opustiti musil, načež přijal faru v Křečhoři a odtud s děkanem dále bojoval, broje proti učení jeho kalvinskému. Není nepodobné, že později ostří svého péra obrátil i proti Bratřím, v náuce tehdá už velmi ku kalvinismu sblíženým, zglossovav hanlivou na ně písničku Fazianovu.

Fazian mimo to složil ještě jednu píseň: „Pozdvihniž se, ó můj člověče", obsahující v sobě povzbuzení k hříšníkovi, aby hřešiti přestal a na pokání se dal. O původství jeho svědčí akrostich „Phasianus". Otištěna jest v kancionale, l. 1559 od J. Günthera v Holomouci vydaném (l. 421).

K závěrce připomenu Jana Zajíce z Hazmburka a na Budyni, pána českého, l. 1553 zemřelého, jenž několik měsícův před smrtí svou některé paměti své českým jazykem sepsal a ve skvostné úpravě, s obrazy, tehdejšímu vládaři království českého, arcikníželi Ferdinandovi, je věnoval. Rukopis ten podnes chová se v cís. dvorské bibliothéce vídenské. Pan Jan líčí tu tři rány, kterýmiž byl stižen, totiž těžkou svou nemoc do velkonoc l. 1551 trvalou, úmrtí manželky své Markety z Münsterberka (24. července 1551) a pohřeb její, pak výbuch prachárny, kterým část zámku budyňského ve zříceniny byla obrácena (15. července 1551). Před tím i po tom vypisuje „komedii a sarmacii neb tragedii, jakož i turnej ku podobenství toho úhlavního a dědičného nepřítele křesťanského Turka, jak zachází s nebohými bratry našimi." Tragedie ta s velikým nákladem dne 27. pros. 1552 v přítomnosti četného panstva v Budyni provozována.

O pamětech pána Zajíce již Balbin vědomost měl a Palacký krátkou o nich zprávu vložil do diplomatáře musejního. Nicméně

*) Viz Rukovět k dějinám lit. české I. str. 427 (Vít z Krupé).

v historii literatury zůstaly nepovšimnuty. Nyní pan Ferdinand Menčík zajímavou tu památku historickou důkladně probral i jest naděje, že se za nedlouho stane majetkem obecným.

2.

Über das Leben und die schriftstellerische Thätigkeit des Johann Franz Beckovský.

Vorgetragen am 21. Jänner 1878 von Phil. Dr. **Anton Rezek**, Archivs-Assistent am böhm. Museum.

In dem Vortrage wurde das Leben dieses Mannes, soweit unsere Nachrichten reichen, dann dessen Werke, namentlich die historischen, und deren Werth eingehend besprochen.

Beckowský ist im Jahre 1658 zu Deutschbrod geboren, studirte daselbst, dann in Brünn, Wien und Prag, trat sodann in den Kreuzherrenorden und starb als Verwalter des von diesem Orden in der prager Neustadt errichteten Hospitals bei st. Agnes am 26. December 1725.

Seine schriftstellerischen Arbeiten, die er in drei Sprachen (lateinisch, böhmisch und deutsch) verfasst hatte, können in zwei Gruppen geschieden werden. In die erste Gruppe fallen die religiösen Schriften, deren Anzahl eine bedeutende ist, und in welchen er fast auf jeder Seite den Historiker verräth. So enthält zum Beispiel das zweite Buch („Druhý Sloup neb Naděje") seines umfassenden, auf die Art einer Postille verfassten Werkes „Katolického živobytí nepohnutedlný základ etc." zwei historische Excurse; der erste enthält eine genaue Schilderung der Wahl Friedrich's von der Pfalz zum böhm. Könige, und der zweite enthält eine lange höchst werthvolle Beschreibung der Ereignisse in Prag beim Sachseneinfalle im J. 1631. Diese letztere Beschreibung basirt auf den uns spurlos verloren gegangenen Memoiren des Jacob Wčelín, prager Stadtschreibers in diesen Jahren und Autors der wohlbekannten, im Stadtarchive zu Prag aufbewahrten Sammlung „Chaos rerum memorabilium." — Das dritte Buch („Třetí Sloup nebo Láska") desselben Werkes enthält wieder als Anhang eine kurze Schilderung der Erlebnisse Wenzel Wratislaw's von Mitrowic in der Türkei u. s. w.

Die zweite Gruppe der Beckowský'schen Schriften ist die historische. Es ist eine lange Reihe von Schriften von ungleich höherem Werthe. Das wichtigste Werk davon ist „Poselkyně starých příběhův českých“, dessen erster Theil von Beckowský edirt worden ist, der zweite existirt aber bis jetzt in einer einzigen Handschrift in der Kreuzherrenbibliothek zu Prag (Sign. XXVII B 1). — Über die Entstehung des ersten Theiles spricht sich Beckowský selbst aus. Bei seinen Lebzeiten herrschte ein fühlbarer Mangel an Exemplaren der böhm. Chronik von Wenzel Hájek. Um diesem Mangel abzuhelfen, unternahm Beckowský eine neue Bearbeitung der obgenannten Chronik, die er in drei Jahren beendigte und unter dem Titel „Poselkyně Starých příběhův českých, díl první“ im J. 1700 edirte. Dieser erste Theil ist also kein neues, selbständiges Werk, sondern bloss eine etwas kritischere Ausgabe der Hájek'schen Chronik. Einen unvergleichlich höheren Werth — wie überhaupt den grössten Werth von seinen sämmtlichen Arbeiten — hat der zweite bisher unedirte Theil der „Poselkyně“. — Nachdem der erste Theil bereits edirt war, gieng Beckowský mit einer für die damalige Zeit bedeutenden Vorbildung, die er sich durch Lesen alter Handschriften, Urkunden, Correspondenzen etc. und durch weite Reisen durch Böhmen, Mähren und Ungarn erworben hatte, an's Werk, und arbeitete volle 15 Jahre (1700—1715) an dieser Fortsetzung des ersten Theiles der „Poselkyně“, die er vom J. 1526 angefangen bis zum J. 1657 fortführte. Die Geschichte dieser 132 Jahre füllt einen umfangreichen Codex von 1452 dichtvollgeschriebenen Seiten, Grossfolio, aus, in welchem leider die Seiten 287—296 fehlen. — Zwei Stücke eines Conceptes derselben Arbeit befinden sich in der k. k. Universitätsbibliothek zu Prag (Sign. II A 12 Nro 4 und XVII D 41).

Es ist sehr schwer in kurzen Worten den Werth dieses zweiten Theiles zu schildern. — Es ist ein mit grosser Liebe und Vielseitigkeit gearbeitetes Werk, in welchem nicht nur die ganze Reihe der älteren Quellen (wie Bartoš, Hájek, Kuthen, Sixt von Ottersdorf, Slavata, Pešina etc. etc.) benützt sind, sondern auch eine grosse Anzahl von Handschriften und Memoiren, die wir jetzt nicht mehr besitzen, theilweise nicht einmal kennen. Ausserdem ist hier eine stattliche Anzahl von Urkunden und Briefen abgeschrieben. — Es ist dies das wichtigste und werthvollste Werk, welches wir für die Geschichte Böhmens vom J. 1526 hinauf besitzen.

Eine eingehende Schilderung des Lebens Beckowský's, seiner sämmtlichen Schriften, des Werthes derselben etc., gedenkt der Vortra-

gende in einem besonderen Werke über die alten böhm. Geschichtsschreiber vom Jahre 1526 bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts, an welchem er jetzt arbeitet, zu liefern.

3.

Über neue Pflanzenbastarde der böhmischen Flora.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Lad. Čelakovský** am 25. Jänner 1878.

Die Bastardformen, über die ich nachstehend zu berichten habe, wurden im vorigen Jahre grösstentheils von mir selbst zum ersten Male in Böhmen beobachtet, und verdienen, obzwar sie nicht überhaupt das erste Mal gefunden worden sind, auch darum eine besondere Besprechung, weil ihre Bastardnatur bisher noch keineswegs als über allen Zweifel erhaben gelten kann und weil noch so manches Neue über sie zu berichten bleibt. Es sind das zunächst einige Epilobienhybride, dann ein Drosera-Bastard und ein Bastard von Dianthus armeria und deltoides.

I. Über Epilobien-Bastarde.

Mit dem Hinweise auf meine in dem Sitzungsberichte unserer Gesellschaft vom 4. April 1873 abgedruckte Abhandlung über Epilobienbastarde bemerke ich nur, dass die Hybriden dieser Gattung, obwohl bereits vom Apotheker Lasch in der „Botanischen Zeitung“ 1857 in ziemlicher Anzahl aufgezählt, und früher noch vom Apotheker Krause im Neunundzwanzigsten Jahresberichte der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vom J. 1851 für Schlesien angegeben aber allzu kurz charakterisirt, lange Zeit für zweifelhaft gegolten haben, so dass sie in späteren guten Florenwerken ganz übergangen oder doch als unaufgeklärte Formen bezeichnet wurden. Ich habe mich dann zuerst im J. 1872 überzeugt, dass ganz entschieden Bastarde in dieser Gattung existiren und habe als solche E. aggregatum (von der Formel E. montanum × obscurum) und E. brachiatum, d. i. E. roseum × obscurum beschrieben. Das Jahr darauf (1873) fand ich, in Gesellschaft von Prof. Ascherson aus Berlin, das E. aggregatum wieder unter den seiner Formel entsprechenden Eltern im Aupagrunde des Riesengebirges. Im Prodromus der Flora Böhmens habe ich noch E. Knafii hinzugefügt, welches, freilich nach getrockneten Exemplaren,

der Combination E. parviflorum × roseum zu entsprechen schien, und zuerst von Knaf pat. bei Josefstadt, später von mir bei Böhm. Leipa gesammelt worden war.

Im August des verflossenen Sommers habe ich nun bei Chejnow unweit Tábor einen mir neuen Bastard von Epilobium, von der Formel E. parviflorum × palustre, beobachtet. In einem kleinen Thale („na Rutici") unweit der Chejnower Kalkfelsen wuchs das in Rede stehende Epilobium sehr zahlreich an und in Wassergräben eines sehr versumpften Wiesengrundes. Dem äusseren Ansehen nach hielt ich es eine Weile für E. obscurum Schreb. (E. virgatum Fries) *), wegen der langen beblätterten Ausläufer, doch fiel mir die Blattform auf und eine nähere Untersuchung ergab so bedeutende Unterschiede, namentlich durch den völlig stielrunden Stengel ohne Blattspuren und in der Form der Fruchtknoten und Kapseln, dass die gründliche Verschiedenheit der fraglichen Pflanze von E. obscurum bald ausser Zweifel stand. Die Pflanze machte den Eindruck einer neuen unbekannten Art, so zahlreich war sie vertreten und so beständig erschienen ihre Charaktere.

Die wiederholte Untersuchung ihrer näheren Umgebung ergab, dass von anderen Epilobiumarten, ausser E. roseum, nur E. parviflorum am selben Standorte, nämlich an den Wassergräben mit ihr wuchs, und zwar etwa in gleich grosser Anzahl von Exemplaren. Epilob. obscurum fehlte zwar nicht ganz, doch fand ich daselbst nur einen reichverzweigten Busch vor (im Städtchen Chejnow wächst es dagegen an Strassenrändern). Ausserdem wuchs auf der nassen Wiese zahlreiches E. palustre. Für die Betheiligung des E. obscurum an der Entstehung des neuen Epilobium, welches ich der Läufer wegen **E. sarmentosum** nennen will, sprach bei näherem Vergleiche kein Merkmal, sowenig als das von ihm entfernte und so spärliche Vorkommen des E. obscurum. Vielmehr ergab die vergleichende Untersuchung der lebenden Pflanzen die Gewissheit, dass der Bastard jedenfalls von E. palustre und E. parviflorum abstammen müsse.

---

*) Dass das Ep. obscurum Schreber's mit E. virgatum Fr. identisch sei, hatte schon Reichenbach pat., und nach ihm auch Dr. J. Knaf in einem besonderen Aufsatz (Österr. Bot. Wochbl. 1852) vertheidigt, es ist auch mir schon lange wahrscheinlich gewesen, weil ich fand, dass Koch, der das E. obscurum zu E. tetragonum zog, das E. virgatum Fr. von E. tetragonum nicht zu unterscheiden wusste. Vor ein Paar Jahren hat nun Prof. Ascherson Schreber's Herbar in München eingesehen und sich überzeugt, dass Schreber's Originalpflanze in der That das E. virgatum ist.

Bei Krause findet sich über Epil. palustre × parviflorum nur die folgende dürftige Notiz: „Von Lasch bei Driesen in einigen Formen entdeckt, die in der Bekleidung und Blattform bald der einen, bald der anderen Art sich nähern. Vollständig weisen die Samen ihre Abstammung von E. palustre nach.“ Lasch sagt von seinem hiemit identischen E. pubescens × palustre, er habe es in vollständigen Übergängen, dazu gehöre auch E. Schmidtianum Koch.

Es ist kein besonderer Grund daran zu zweifeln, dass beide Autoren die richtige Pflanze vor sich gehabt haben, jedoch wäre das Zeugniss von Lasch namentlich nicht ganz genügend, da dieser zwar scharfsichtige Beobachter der Hybridomanie beflissen war, indem er eine jede intermediäre Form ohne weitere Prüfung für hybrid ausgab. Das beweisen gar manche unhaltbare Deutungen dieses Schriftstellers, so z. B. die des Epilob. Lamyi und Ep. virgatum (Fries?), die doch beide selbständige Arten sind, als Ep. palustre × tetragonum, des Ep. collinum Gmel. als Ep. montanum × palustre, des E. obscurum Schreb. als E. pubescens × tetragonum, ferner der Circaea intermedia Ehrh. als C. lutetiana × alpina u. s. w. Auch war die Aufstellung ternärer Bastarde, wie Epilob. roseo-pubescens × montanum, E. palustre-pubescens × tetragonum ohne künstliche Bastardirungsversuche jedenfalls mehr als kühn zu nennen.

Ich ziehe es vor, den Bastard mit den Stammformen vergleichend zu beschreiben, anstatt eine förmliche Definition zu geben, aus der die Beziehungen zu den Stammältern doch nicht so klar zu ersehen wären.

Die meist kräftigen und zahlreichen, schnurförmigen, mit entwickelten Blättern besetzten Ausläufer des E. sarmentosum, die denen des E. obscurum ähnlich sind, lassen sich als Ausgleichsform der Vermehrungssprosse der beiden Eltern recht wohl begreifen. Denn Ep. parviflorum besitzt am Grundstocke kurze beblätterte Sprosse, Ep. palustre aber lange fadenförmige, nur mit kleinen Niederblättchen und einem kleinen geschlossenen Knöspchen besetzte Ausläufer.

Der Stengel beider Stammarten ist stielrund ohne leistenförmige Blattspuren, daher beim Bastard ebenso, bei E. parviflorum ist er durchaus abstehend behaart, oberwärts zwischen den einfachen Haaren nur sehr schwach drüsenhaarig, bei E. palustre aber angedrückt kurzflaumig und dazwischen etwas abstehend behaart, oben (wenigstens am selben Standorte) dicht drüsenhaarig. Der Bastard hat den Stengel unterwärts angedrückt drüsenlos flaumig, oberwärts dicht drüsenhaarig, also fast ganz wie bei E. palustre. Die Blätter

des letzteren sind breiter oder schmäler lanzettlich, am Rande stark umgerollt und (am Standorte nur) ganzrandig, spärlich kurzflaumig, zum Grunde keilförmig verschmälert, kurzgestielt; die des E. parvifl. am Rande nicht umgerollt, zum Grunde meist abgerundet, kurz gestielt, weich behaart, besonders unterseits. Die Blätter des E. sarment. ähneln im Zuschnitt mehr denen des E. palustre, sind auch zum Grunde in den kurzen Blattstiel verschmälert, jedoch entfernt gezähnelt (wie bei E. palustre β. Schmidtianum), am Rande nur ein wenig umgebogen, spärlich behaart. Die Kelche in der Knospe sind bei E. parvifl. eiförmig, abstehend weich behaart, durch die zusammenhängenden Spitzchen der Kelchblätter deutlich bespitzt, bei E. palustre stumpflich, spärlich angedrückt behaart, nicht wirklich bespitzt, beim Bastard länglich, schwach bespitzt, spärlich- und ziemlich angedrückt behaart.

Die Corolle des Bastards ist schön purpurn, viel grösser als bei E. palustre (auch grösser als bei E. obscurum), beinahe so gross wie bei E. parviflorum, deren Blättchen haben stumpfliche, mit einem spitzen Ausschnitt abstehende Zipfel (wie bei E. palustre), während sich die Zipfel bei E. parviflorum etwas decken und z. Th. (einer von beiden) bespitzt sind.

Die Staubgefässe waren beim Bastard alle anscheinend wohl entwickelt.

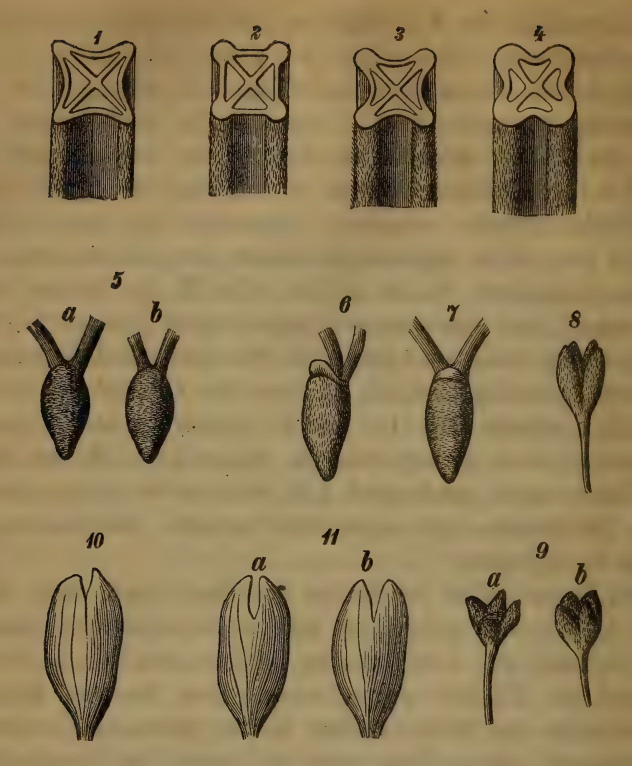
Besonders wichtig ist die Narbe, wo es sich um Bastarde von Stammarten handelt, deren eine zu einem keuligen Körper vereinigte, deren andere getrennte Lappen hat. Schon bei dem Bastard aus E. montanum und E. virgatum fiel mir die eigenthümlich kurz und unregelmässig vierlappige Narbe auf. Auch beim E. sarmentosum ist sie kurz und unregelmässig, dick, in vier kurze, ungleiche, halbeiförmige Lappen unregelmässig gespalten (Fig. 9 a, b). Die Narbe des E. parviflorum ist in vier längliche, aufrecht abstehende Lappen bis gegen den Grund getheilt (Fig. 8). Die Gestalt der Narbe des Bastards spricht entschieden zu Gunsten seiner Abkunft von einer Art mit vierlappiger Narbe, die nur Ep. parviflorum sein kann; dies ist hervorzuheben, da die Merkmale des Bastards im Ganzen mehr zu E. palustre als zu E. parviflorum neigen, daher man ohne die Umstände des Vorkommens zu kennen, ohne alle speziellen Merkmale abzuwägen und ohne Beachtung der Narbe den Bastard leicht für eine eigene, mit E. palustre am meisten verwandte Art oder gar für eine grosse, ästige Form des letzteren, vielleicht das E. Schmidtianum halten könnte.

Durch die Untersuchung der früher besprochenen Bastarde aus dem Erzgebirge bin ich auf die schönen Unterschiede der echten

Arten in dem Bau der Fruchtknoten und Kapseln aufmerksam geworden, worauf man früher, soviel ich weiss, nicht geachtet hat. Ich fand auch damals schon in diesem Organ die intermediäre Bildung des Bastardes besonders deutlich ansgedrückt, und diesmal wieder. Der Bau der Kapsel erscheint am deutlichsten auf dem Querschnitt. Es sind bei den Epilobienfrüchten zu beachten die in der Verlängerung der Scheidewände gelegenen, äusserlich von den Seitenflächen durch zwei Längslinien abgesetzten Kanten, und die von einem Mittelnerven durchzogenen Flächen selber. Bei E. parviflorum sind die Kanten schmal, aber vorspringend, beinahe kahl (nur mit höchst spärlichen Härchen), daher auch glänzend. Die zerstreut behaarten Seitenflächen sind winkelig vertieft, so dass der Querschnitt vierstrahlig sternförmig erscheint (Fig. 1). Bei E. palustre sind die gerundeten Kanten breiter, etwa so breit wie die flachen Seitenflächen, der Querschnitt daher mehr quadratisch mit gerundet vorspringenden Ecken (Fig. 2). Die Kanten sind angedrückt behaart. Die Flächen spärlich abstehend kurzbehaart.

Beim Bastard sind die Kanten der Frucht etwas mehr abstehend behaart, die Flächen kurzhaarig und meist auch drüsenhaarig; die jüngeren Früchte und Fruchtknoten sind auf den Kanten dicht steifhaarig, auf den Flächen drüsenhaarig. Dem Bau der Kapsel nach hält er ziemlich die Mitte zwischen beiden Stammarten, er steht zwar dem E. palustre hierin näher, aber die Kanten der Kapsel sind mehr vorspringend, die Flächen mehr vertieft (Fig. 3). Wie Fig. 4 zeigt, ist die Kapsel des E. obscurum bedeutend verschieden, nämlich mit sehr vorgewölbten, grossen Kanten und äusserst schmalen, eine blosse Rinne auf jeder Seite bildenden Flächentheilen.

Schliesslich sind noch die Samen bemerkenswerth. Die des E. palustre besitzen (vor der Reife) einen grünen höckerartigen, halbseitigen Wall am stumpfen Ende unterhalb der zwei aus den langen Schopfhaaren gebildeten Stränge. Dieser Wall, der nur auf einer Seite des Schopfes sich befindet, ist eine Anschwellung des Eichengrundes (chalaza), da die Stelle der Mikropyle des anatropen Ovulums sich am entgegengesetzten dünneren Ende (nach Payer) befindet. Auch der Bastard besitzt diesen Wall, obwohl minder hoch entwickelt, was abermals die Abkunft von E. palustre erweist, denn sowohl dem E. parviflorum als auch dem E. obscurum fehlt derselbe, daher eine Combination dieser Beiden, an die ich zuerst der Läufer wegen dachte, in dem E. sarmentosum nicht möglich ist. Die Bemerkung Krause's, dass die Samen die Abstammung des E. palustre-parviflorum von



1. Durchschnittener Fruchtknoten des Epilob. parviflorum. (Die Kanten sollten kahler erscheinen.) 2. Desgl. von E. palustre. 3. Desgl. von E. sarmentosum. 4. Desgl. von E. obscurum. 5. Samen von E. parviflorum, *a b* von beiden breiten Seiten. 6. Samen von E. palustre von der Seite. 7. Samen von E. sarmentosum. 8. Narbe von E. parviflorum. 9. *a b* Narben von E. sarmentosum. 10. Petalum von E. parviflorum. 11. *a b* Petala von E. sarmentosum.

E. palustre vollständig darthun, ist somit ganz richtig. Allein unrichtig ist die Art, wie Krause den karunkelartigen Wall beschreibt. „Die Samenmembran, oder richtiger wohl Epidermis, sagt Krause, verlängert sich oft zu einem im unreifen Zustande ungefärbten, im reifen bräunlichen, durchscheinenden Ringe oder kurzen Röhre, auf welcher der Haarschopf aufsitzt (bei Ep. palustre, alpinum und lineare); bei E. origanifolium ist dieser Ring röhrenartig. Bei allen übrigen Arten ist der Schopf ohne Ring aufsitzend.“ Bei E. palustre und ebenso bei E. sarmentosum ist nun entschieden kein Ring vorhanden, sondern ein halbseitiger Höcker, also allenfalls als Halbring zu bezeichnen, und der Schopf sitzt diesem nicht auf, sondern be-

findet sich, wie die Figuren zeigen, an seinem Grunde. Auch ist dieser Wall keine blosse Verlängerung der Samenepidermis, sondern ein massiver, jedenfalls aus mehrschichtigem Zellgewebe gebildeter Körper. E. lineare Krause (nicht Mühlenberg) ist nach Garcke eine Varietät des E. palustre, daher der Wall dort ebenso sein wird. Die Samen von E. alpinum und origanifolium habe ich nicht untersucht, aber es ist kein Zweifel, dass dieses bisher von den Autoren (auch von mir im Prodromus) vernachlässigte Organ, wenn es bei E. alpinum und E. origanifolium in ähnlicher Form sich vorfindet, von systematischem Werthe wäre, indem diese 3 Arten danach sehr wohl in eine natürliche Gruppe gebracht werden könnten.

Noch bemerke ich, dass ich die Samen in der reifen Kapsel des Bastardes zuletzt sämmtlich geschrumpft vorfand.

Nachdem der gewiss interessante Bastard, das E. sarmentosum, in allen seinen wichtigeren Theilen analysirt worden, bietet sich endlich noch die Frage dar, was eigentlich das Ep. Schmidtianum Rostk., Koch sein mag. Ist es wirklich nur eine grosse Form des E. palustre mit breiten, mehr gezähnelten Blättern oder, wie Lasch meint, das E. parviflorum × palustre oder sonst ein anderer Bastard des E. palustre? Ich kann die Frage nicht entscheiden, da mir Originalien des E. Schmidtianum fehlen, und es überhaupt sehr schwer ist, einen Epilobien-Bastard, den man nicht selbst an Ort und Stelle beobachtet hat, getrocknet und besonders, wenn er nicht vollständig mit der Grundaxe gesammelt ist, sicher zu bestimmen. So lange die Bastarde dieser Gattung noch unbekannt oder noch mythisch waren, konnte die Frage mit der Einziehung der Rostkov'schen Pflanze unter Ep. palustre erledigt erscheinen, jetzt aber kann die frühere Lösung derselben nicht mehr für sicher gelten. Von den zwei Pflanzen, die ich im Prodromus als E. palustre β. Schmidtianum aufgeführt habe, hat die von Tausch aus dem Riesengebirge, wie mich eine erneuerte Untersuchung belehrt, beblätterte Läufer, wie E. sarmentosum, auch etwas bespitzte Kelchzipfel und namentlich auch die kurze, vierlappige Narbe, dürfte also mit E. sarmentosum identisch sein. Die andere Pflanze von Jičín (von Pospíchal) ist unvollständig, nur in der oberen Hälfte eingelegt, auch sonst etwas abweichend, daher zweifelhaft. Ferner erhielt ich von Hn. Polák vor etwa 2 Jahren eine am Fusse des Mileschauer gesammelte Form, die der Sammler der beblätterten Läufer wegen für Ep. virgatum hielt (sowie auch ich im ersten Momente das E. sarmentosum dafür gehalten hatte), die ich aber damals auch als E. palustre var. Schmidtianum zurücklegte, weil ich noch glaubte, dass die Ausläufer

des E. palustre nach der Art des E. obcurum variiren könnten. Soweit sich nun ohne Kenntniss der Gesellschaft, in der der muthmassliche Bastard wuchs, und nach einem getrockneten Exemplare, an dem so manche seiner Merkmale unkenntlich werden (das Exemplar war auch schon verblüht, also ohne Narben), urtheilen lässt, möchte ich auch die Mileschauer Pflanze für E. sarmentosum erklären. E. palustre bildet wahrscheinlich niemals andere als die bekannten zarten, fadenförmigen Ausläufer mit der zwiebelartigen Gipfelknospe.

An dem Standorte des E. sarmentosum bei Chejnow fand ich noch einen zweiten Bastard des E. parviflorum, und zwar mit E. roseum gebildet, denselben, den ich bereits im Prodromus als E. Knafii bezeichnet habe. Die Umstände seines Vorkommens bestätigen meine frühere Deutung desselben, da er wirklich in Gesellschaft der beiden angenommenen Stammarten, und zwar nur in einem einzigen Exemplare, zusammen wuchs.

Zu den im Prodromus der Flora Böhmens gegebenen Merkmalen des E. Knafii habe ich noch Folgendes aus meiner neuesten Beobachtung nachzutragen. Der Bastard erzeugt kurze, bleiche Läufersprosse mit etwas fleischigen Blättern, was begreiflich ist, da E. roseum fleischige, zwiebelartig geschlossene Rosetten und E. parviflorum kurze, nicht fleischige, grünblätterige Läufersprosse bildet. Die Blätter sind kürzer gestielt und mehr langgezogen als beim E. roseum, weil die des E. parvifl. sehr langgestreckt und nur ganz kurz gestielt erscheinen. Die Kelchzipfel sind etwas breiter, und sind abstehender, spärlicher behaart als bei E. roseum; bei E. parviflorum noch breiter, sehr abstehend lang- aber spärlich-behaart. Die Blumenblätter sind dunkler und etwas grösser als die des E. roseum, in Folge der Einwirkung des E. parviflorum.

Durch einen eigenthümlichen Zufall hat mein Schwager Dr. K. Knaf fast gleichzeitig im böhmischen Erzgebirge beim Dorfe Petsch, wo er zur Erholung nach schwerer Krankheit weilte, zwei bisher in Böhmen noch nicht beobachtete Epilobienbastarde aufgefunden, nämlich E. roseum × montanum und E. palustre × obscurum. Der Standort ist derselbe, wo ich das E. montanum × obscurum und E. roseum × obscurum gefunden hatte. Jedenfalls eine bastardreiche

Ortschaft! Knaf's Abhandlung lege ich zugleich mit der meinigen der böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vor. Ich bemerke nur zu derselben, dass der Bastard E. palustre-obscurum nach Krause auch in Schlesien von Wimmer gefunden wurde. Der Wall auf dem Samen ist auch an der Knaf'schen Pflanze, obwohl nur in einer schwachen Andeutung (aber ohnehin am trockenen Samen auch geschrumpft) zu sehen. Das E. roseum × montanum dagegen gibt Lasch für Brandenburg und zwar ebenfalls in zwei Formen (wie Knaf nachstehend) an.

II. Über Dianthus armeria × deltoides.

Dieser Bastard wurde im Haine bei Převor an der Elbe (zwischen Melník und Brandeis) von meinem ältesten botanophilen Sohne gesammelt und von mir erst im getrockneten Zustande bestimmt; doch ist er so charakteristisch, dass an seiner richtigen Deutung kein Zweifel obwalten kann. Übrigens stimmt er auch mit der von Hn. v. Uechtritz ausgegebenen Breslauer Pflanze überein. Der genannte Hain, ein Eichenwäldchen, ist derselbe, in dem auch Cytisus austriacus (dort zuerst von Hrn. K. Polák gefunden) so zahlreich vorkommt.

Während D. armeria als zweijährige Pflanze eine einfache kurze Grundaxe über der Hauptwurzel aufweist und aus den Blattachseln derselben höchstens nur einfache Seitenstengel treibt, und während bei D. deltoides ein verzweigtes, langgliedriges, niederliegendes, Blattbüschel treibendes Rhizom vorhanden ist, so findet sich bei dem Bastard ein aus wenigen, etwas gestreckten und aufstrebenden, dann zu Stengeln auswachsenden (unten von abgestorbenen Blattresten besetzten) Ästen bestehendes Rhizom oberhalb der Hauptwurzel, aber (wenigstens an meinem Exemplar) keine Blätterbüschel. Der Blüthenstand des D. deltoides ist ärmlich rispig, die Seitenzweige kürzer oder höchstens so lang als die Zweige vorhergehender Ordnung, die Blüthen gestielt, mit nur 2 Hüllschuppen am Grunde des Kelches. Bei D. armeria ist der Blüthenstand gebüschelt, die Endblüthe jeden Grades über den zweigbildenden Deckblättern sitzend, die Seitenblüthenzweige kurzgestielt, die letzten Blüthen, deren Axen keine Seitenzweige mehr bilden, desshalb auch von 2 Paaren von Hüllblättern umgeben. Der Bastard hat einen ganz intermediären, nämlich rispig-cymösen Blüthenstand, die Endblüthe über den zweigbildenden Deckblättern kurzgestielt, der seitliche Blüthenzweig länger gestielt und daher übergipfelnd. Von Garcke und von Ascherson wird der Blüthenstand des Bastards auch als gebüschelt bezeichnet. Bei unserer Pflanze

ist er jedoch locker verzweigt, indem höchstens die 2 letzten Blüthen eines Zweiges dichter beisammen stehen. An der schlesischen Pflanze, die sonst in Allem mit der unseren übereinstimmt, sind allerdings auch 2—3 Blüthen an den Enden der Rispenzweige gehäuft, an anderen Exemplaren aber wiederum alle Blüthen vereinzelt, jedoch auch dann der kurzgestielten Endblüthe wegen 4 Deckschuppen unter den Kelchen genähert.

Die 2 eiförmig-elliptischen, kurz begrannten Kelchschuppen des D. deltoides sind höchstens halb so lang als der anscheinend kahle (eigentlich aber oberwärts von ganz kleinen, erst unter guter Lupe sichtbaren Zäckchen flaumig-rauhe) Kelch, anscheinend auch kahl, unter der Lupe jedoch fein- und kurzflaumig. Bei D. armeria sind die Hüll- und Deckschuppen lanzettlich-pfriemlich langbegrannt, so lang und länger, seltener kürzer als die rauh-behaarte Kelchröhre. Die Rippen der Kelchröhre sind bei D. armeria derb, breit und erhaben, bei D. deltoides ganz flach, platt, sodass die grünen Parenchymstreifen zwischen ihnen mehr vorragen. Beim Bastard ist Alles intermediär, die Kelchnerven zwar vorragend, aber abgeflacht, die inneren Kelchschuppen etwa zu $^{2}/_{3}$ so lang als der Kelch, kurz flaumig (nicht so lang behaart wie bei armeria, aber doch viel länger und sichtlicher als bei D. deltoides). Die Kelchzähne des D. deltoides sind bis zur kurzen Granne randhäutig, bei armeria mit langer Granne, die schmale häutige Berandung früher aufhörend, beim Bastard fein, doch kürzer als bei armeria begrannt. Die Corolle des Bastards ist beträchtlich grösser, die Platte der Petala vorn breiter, tiefer gezähnt als bei D. armeria, lichter purpurn, am Übergange in den Nagel mit dunkel purpurner Fleckenquerbinde.

Dieser Nelkenbastard ist einer der am längsten bekannten, in verschiedenen Ländern von Nord- und Mitteldeutschland nachgewiesen. Da ihn zuerst Hellwig als Bastard erkannt und (in Rabenhorst's Centralblatt 1848) als D. armeria × deltoides beschrieben hat, so nenne ich ihn **D. Hellwigii.**

Es ist auch vermuthet worden, dass der D. armeriastrum Wolfner aus dem Banat (beschrieben in Skofitz's Österr. Botan. Zeitschrift 1858) mit unserem Bastarde identisch sei. Wir besitzen im Museum Originalexemplare von Wolfner, daher ich zur Aufklärung dieser Pflanze etwas beitragen kann. Dieselbe hat zwar kürzere Deckschuppen als D. armeria, nämlich auch nur zu $^{2}/_{3}$ der Kelchlänge, breitere Basen derselben, auch grössere Blumenblätter, aber die Blüthen sind eher noch dichter und reicher gebüschelt, die Büschel meist 5blüthig,

die Pflanze ist offenbar rein 2jährig wie D. armeria, die Kelche und Schuppenblätter und die Laubblätter sind mindestens ebenso langrauhhaarig wie bei D. armeria. Auffällig sind in der That, wie Wolfner bemerkt, die Kelchzipfel, sie sind besonders breit randhäutig, sich unter einander stark deckend, dann feingrannig. Kelche und Deckschuppen sind schmutzig-purpurn angelaufen. Der D. armeriastrum ist jedenfalls nicht mit unserem Bastard identisch, sondern entweder eine eigene südlichere Art oder eher Raçe (Subspecies) des D. armeria.

III. Über Drosera obovata M. & Koch.

Auch diese Pflanzenform, die von mehreren Autoren für einen Bastard angesehen wird, habe ich im vorigen Jahre für Böhmen konstatirt. Sie wurde zuerst von Schiede als D. rotundifolia-anglica unter seinen „plantae hybridae sponte natae“ 1825 aufgeführt, dann in der „Flora Deutschlands“ von Mertens und Koch als eigene Art benannt und aufgestellt, später von Koch selbst als Varietät zur D. anglica Huds. (D. longifolia L.) gezogen, zulezt von Lasch wieder im J. 1857 für einen Bastard aus D. anglica und rotundifolia erklärt. Ascherson hat in der Flora von Brandenburg die Ansicht von Schiede und Lasch adoptirt, dagegen Garcke die Koch'sche Auffassung beibehalten.

Hr. P. Rundensteiner in Neuhaus führte mich im August vorigen Jahres freundlichst vom Gatterschlager Teiche aus nach einer Lokalität im Thale von Schammers, um mir einen neuen Standort der D. longifolia zu zeigen. In einem kleinen Sumpfe wachsen dort sowohl D. longifolia als auch D. rotundifolia, die letztere mehr am Rande des Sumpfes auf weniger tief durchnässtem Boden, während D. longifolia tiefer im Inneren des Sumpfes angesiedelt war. Zwischen ihr fand sich, weniger zahlreich, die D. obovata vor. Der Standort würde also der Bastardnatur entsprechen. Bei der Revision der zahlreichen Exemplare von D. anglica, die ich ein Jahr früher bei Platz im Lásenicer Thiergarten bei St. Margareth gesammelt hatte, fand ich unter denselben auch 2 Exemplare der Dr. obovata. Auch dort wächst die Dr. anglica stellenweise mit Dr. rotundifolia, beide in grosser Menge und Ausbreitung. In morphologischer Beziehung entspricht die Dr. obovata ebenfalls der Annahme, dass sie aus den beiden Stammarten hybrid erzeugt ist. Zwischen der linealen, zum Blattstiel ganz allmählich keilig verschmälerten Form der Blattspreite der Dr. longifolia und der fast kreisrunden, plötzlich in den Blattstiel zusammen-

gezogenen der Dr. rotundifolia steht die länglich obovale, in den Blattstiel zugeschweifte Form der Dr. obovata wirklich in der Mitte. Würde sich indessen die letztere von Dr. longifolia sonst gar nicht unterscheiden, so wäre doch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie nur eine Varietät derselben sei. Allein es ist doch auffällig, dass die Dr. obovata überdies an allen Exemplaren von Schamers und von St. Margareth auch durch bedeutend kleinere Blüthen von Dr. longifolia sich unterscheidet, worin sie mit der Dr. rotundifolia mehr übereinstimmt, während die echte Dr. longifolia in der Grösse der Blüthen sich konstant zeigt. Desshalb zweifle ich nicht daran, dass die Dr. obovata wirklich hybrid ist. Vermuthlich würde eine minutiösere Untersuchung der Blüthentheile aller drei Formen im frischen Zustand, die ich damals nicht ausführen konnte, diese Ansicht noch evidenter bestätigen. Nach Koch ist freilich die Narbe der Dr. obovata sowie bei D. intermedia verkehrt-eirund, ausgerandet, bei D. anglica und D. rotundifolia aber „keulenförmig ungetheilt." Aber in der Synopsis meint Koch, die Verschiedenheit der Narbenform scheine nur eine Variation zu bezeichnen. Dieser Punkt ist noch weiter zu untersuchen. Die Verfasser der Flore de France betrachten die Dr. obovata aus dem Grunde für eine besondere genuine Art, weil die Kapsel nur halb so lang ist als der Kelch, bei Dr. longifolia etwas länger als der Kelch. Das ist richtig, allein es ist mir wahrscheinlich, dass die Kleinheit der Kapsel (und auch der Samen) auf Verkümmerung beruht, und diese eine Folge der Bastardnatur ist. Wichtiger wäre, wenn er sich bestätigte, der Einwurf der französischen Autoren, dass D. obovata auch an Standorten vorkommt, an denen entweder D. longifolia oder D. rotundifolia fehlt. Ich setze aber noch Zweifel in diese Angabe, bevor sie nicht mehrfach bestätigt wird.

4.

Über zwei neue Epilobien-Bastarde der böhmischen Flora.

Von Assistent Dr. **Karl Knaf**, vorgelegt von Prof. Dr. *L. Čelakovský*
am 25. Jänner 1878.

I. Epilobium glanduligerum n. sp.

(E. roseum × montanum.)

E. rosuliferum rosulis subcarnosis sordide purpureis virescentibus multo post anthesin enitentibus, 1—pluri-

caule, infra ramos longos caulem aequantes exserens, superne paucos ramulos breves. Caulis ab imo densiuscule puberulus, ad inflorescentiam usque lineis prominentibus subangulatus. Folia petiolata, lanceolata ovaliave, submultidentata, obscura, opaca (praesertim inferiora, supremis laevioribus subnitidis laete viridibus), ad medium caulem et ultra opposita, ima jam in anthesi emarcida. Flores roseo-purpurei iis E. montani conspicue minores stigmatibus irregulariter quadrilobis. Capsulae adpressa pube simplici, patentique glanduligera, angulis rotundatis lateribus profunde excavatis.

Petsch im Erzgebirge. An einer Mauer, unter den Eltern eine dicht gedrängte Gruppe von Exemplaren. Jedenfalls der genannte Bastard, von E. montanum, auf das die Narben hinweisen, verschieden durch die spät sich entwickelnden, nicht so fleischigen und bald grün werdenden Rosetten, die bis hoch oben am Stengel sich findenden Blattspuren, Form und Farbe der Blätter, deren Unebenheit und matten Glanz — beide bedingt von der (wie bei E. roseum) zwischen der Nervatur sich hervorwölbenden Blattsubstanz — durch Farbe, Grösse der Blüthen, Behaarung der Kapseln; von E. roseum abweichend durch fleischigere Rosetten, dichte Behaarung des Stengels, ganz besonders aber die unregelmässig 4-lappigen Narben, endlich die tief ausgehöhlten Seiten der Kapseln. E. montanum $\times$ virgatum mit ebenfalls unregelmässig 4-lappigen Narben und durchwegs gestielten Blättern kann wohl kaum zu einer Verwechslung Anlass bieten schon um der eine kurze dicke Schnur darstellenden, deutliche Internodien aufweisenden Läufer willen. Leider kannte ich bei Untersuchung der lebenden Pflanzen die schönen Beobachtungen Čelakovský's über die Narben der Hybriden von E. montanum und Verwandten mit solchen von einfachen Narben noch nicht und begnügte mich mit der Frontalansicht der Stigmen. Dabei fiel mir auf das regelmässige Verkümmertsein von gewöhnlich zwei Narbenlappen, das mit der Bastardnatur der Pflanze zusammenhängen dürfte, ebenso wie eine gewisse Assymetrie der Laubblätter, die ich auch an einem E. virgatum $\times$ roseum wiederfand. — Hatte ich bei der besprochenen Pflanze von allem Anfang keinen Zweifel gehegt, dass ich sie richtig gedeutet, schon wenn ich Blätter und Narben allein in Rechnung zog, so war ich rücksichtlich anderer, später gefundener, längere Zeit unentschieden, weil sie mir in Form, Farbe, Glanz, Glätte der Blätter, Farbe und Grösse der Blüthen zu sehr an E. montanum herangingen; indessen ergab die Untersuchung von rein für sich vorkommendem E. montanum, dass dasselbe wohl

mitunter an den alleruntersten Internodien, niemals aber noch gegen die Mitte des Stengels Blattspuren zeigt, dass es nie drüsig behaarte Kapseln besitzt, wohl aber purpurne fleischige Rosetten meist schon zur Blüthezeit entwickelt, in welchen Merkmalen meine Exemplare sich ganz wie jene früher beschriebenen verhalten, daher ich sie auch gleich diesen jetzt für hybrid ansehe. Es liegen also zwei Formen des Bastardes vor: die eine habituell dem E. roseum näher, die andere mehr die Tracht des E. montanum besitzend; erstere mag als var. opaca, letztere als laevis bezeichnet sein.

Wenn einige Autoren auch E. roseum (und Verwandten) einräumen, dass ihre Narben bisweilen nicht einfach seien oder bleiben, so dürfte ihnen wohl mein E. glanduligerum opacum vorgelegen haben.

II. Epilobium phyllonema n. sp.

(E. palustre × obscurum.)

E. laetevirens stoloniferum stolonibus filiformibus, ad apicem versus folia evoluta discreta, ad basin minima squamaeformia gerentibus. Caulis ad medium et ultra lineis prominentibus subangulatus, ex angulis foliorum inferiorum ramulos brevissimos multifolios exserens. Folia breviter petiolata lanceolata sub-integra, ima sub-auriculata, suprema margine revoluto. Flores magni, violacei. Capsularum latera profunde excavata sulcis aeque latis ac profundis, latitudine margines rotundatos aequantibus.

Petsch, im Strassengraben, unter den Eltern. Offenbar hybrid. Von dem Aussehen des E. palustre (mit dem es auch die erwähnten Kurztriebe gemein hat), von dem es gleichwohl an Ort und Stelle sofort zu unterscheiden ist durch dennoch dunklere Farbe, nie ganz fehlende Bezahnung der Blätter, Farbe, Grösse der Blüthen, die in der That die Mitte halten zwischen den Stamm-Arten. Die nähere Untersuchung ergiebt dann das Vorhandensein von Blattspuren in Form von hervortretenden Linien, wie sie E. palustre nie aufweist, durchwegs deutlich, wenn auch kurz, gestielte, armzähnige Blätter, deren oberste umgerollten Rand zeigen, was wiederum bei E. obscurum nie vorkömmt. Massgebend sind die zwirnsfaden-dünnen Läufer, denen des E. palustre wenig an Stärke überlegen, jedoch nur am Grunde schuppenförmige auf E. palustre hinweisende, weiterhin (jedoch nicht unmittelbar am Ende in Form einer Knospe zusammengedrängt) deutlich entwickelte Laubblätter tragend, wie die Läufer des E. vir-

gatum in ihrem ganzen Verlaufe. Die Kapseln zeigen auf den Flächen Rinnen, tief wie bei E. obscurum, jedoch auch breit, so breit als die Randwülste, ähnlich den breiten, freilich ganz seichten Furchen auf den Kapseln von E. palustre (bei E. obscurum sind sie vielmal schmäler als die Randwülste).

Der Name der Pflanze soll auf die fadendünnen, nichts destoweniger theilweise mit entwickelten Blättern versehenen Läufer hinweisen.

5.

Über Divertikel bildende Capillaren in der Rachenschleimhaut nackter Amphibien nebst einer Mittheilung über die Resultate einer neuen Injectionsmethode.

Vorgetragen von Med. Dr. **Josef Schöbl** am 25. Jänner 1878.

Eigenthümliche divertikelartige Ausbuchtungen der Capillaren in der Gaumenschleimhaut der Frösche waren mir bereits seit einer langen Reihe von Jahren bekannt und es befinden sich mehr als 15 Jahre alte Präparate dieser Gebilde in meinem Besitze.

Ich hatte diesen Gebilden durch lange Zeit keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, umsomehr als sie bei der früher üblichen Injectionsmethode nur als höchst unscheinbare winzige Hervortreibungen der Capillarwand erschienen.

Erst als ich vor einigen Monaten meine neueste Injectionsmethode in Anwendung brachte, erschienen diese Gebilde in einer ungeahnten Pracht, so dass ich es nicht unterlassen konnte auf eine möglichst genaue Erforschung dieser höchst auffallenden Capillarbildungen einzugehen und deren wahrscheinliche Bedeutung zu ergründen.

Bei dieser Gelegenheit habe ich zunächst in Erfahrung gebracht dass diese Gebilde in allerneuester Zeit auch von Professor Langer in Wien bemerkt wurden, welcher in ihnen ein eigenartiges Aequivalent von Capillargefässschlingen erblickt, welche Angabe auch in Professor Told's eben erschienener Histologie vorkommt.

Als ich diese Gebilde weiter verfolgt, fand ich zunächst, dass sich dieselben nicht nur auf die Gaumen und Rachenschleimhaut

beschränken, sondern gleichfalls auf der Schleimhaut des Unterkiefers bis zur Zungenwurzel und zu den Rändern derselben vorkommen und hier so wie am Oberkiefer bis zum äussersten Kieferrande reichen.

Ausserdem finden sich dieselben längs der ganzen Speiseröhre und dringen bis in die vordersten Partien des Magens ein.

Weiter gelangte ich zu dem Resultate, dass sich diese Gebilde nicht auf den Frosch und die Kröte beschränken, sondern so ziemlich bei den meisten nackten Amphibien vorkommen dürften, und wo sie fehlen, durch analoge Gebilde vertreten werden.

Ich fand sie ausser beim Frosche bei den Gattungen Pelobates, Bufo, Bombinator, Hyla und bei Salamandra maculosa. Bei Triton, wo ich sie nicht vorfand, fand ist statt ihrer vikarirende Gebilde, von denen ich später reden werde.

Am Gaumen der Frösche erscheinen diese Gebilde am entwickeltesten und bieten bei guten Injektionspräparaten ein wahrhaft prachtvolles Bild dar.

Ein jedes Capillargefäss erscheint in dieser Gegend dicht besetzt von lauter Divertikeln von halbkugliger oder mehr weniger keulenförmiger Gestalt, die mitunter gestielt sind und dicht neben einander stehen.

Bei oberflächlicher Beobachtung erscheinen die betreffenden Capillaren einem Rosenkranz oder einer Perlenschnur nicht unähnlich bei genauerer Untersuchung sieht man jedoch, dass die Wandungen derselben divertikelartig vorgetrieben sind und eine Reihe dicht neben einander liegender Blindsäcke bilden, deren Längsdurchmesser so ziemlich dem Querschnitt der betreffenden Capillaren gleichkömmt oder sie um etwas weniges übertrifft.

In den vordersten Partien des Gaumens beim Frosch bilden diese Divertikel bildenden Capillaren der Schleimhaut schöne polygonale Capillarnetze, weiter nach rückwärts werden die Maschen des betreffenden Capillarnetzes beständig enger und langgestreckter und gegen die Speiseröhre zu conzentriren sich dieselben längs einiger Longitudinalfalten, um als solche in den Magen zu übergehen und sich im vorderen Drittheil desselben in ein gewöhnliches Capillargefässnetz aufzulösen.

Bei der Gattung Bufo sind die Divertikel nicht so prägnant entwickelt wie bei Rana, doch sind sie zweifellos vorhanden. Dafür sind jedoch die Maschen des Capillarnetzes viel enger und die einzelnen Capillaren haben einen auffallend geschlängelten Verlauf und auch die bei Rana im der Speiseröhre erwähnte Faltenbildung der

Schleimhaut bsginnt bereits in der hinteren Partie des Gaumens und ist bei Weitem entwickelter.

Ähnlich verhalten sich Pelobotes, Bombinator und Hyla.

Bei Salamandra maculosa sind die Divertikel ungemein deutlich und erstrecken sich wie beim Frosch bis in die vordersten Bezirke des Magens.

Nachdem ich durch zahlreiche Untersuchungen mich überzeugt hatte, dass diese Gebilde mit grösster Constanz auf einem so weiten Flächenbezirk der Schleimhaut einer ganzen Thiergruppe vorkommen, konnte es für mich keinen Zweifel mehr geben, dass denselben eine wichtige physiologische Bedeutung zukommen müsse.

Ich habe desshalb nicht unterlassen durch fortgesetzte Untersuchungen die wahrscheinliche Bedeutung dieser Gebilde zu ergründen.

Nach genauer Durchforschung zahlreicher gelungener Injektionspräparate gelangte ich zu nachstehenden Resultaten.

Vorerst ist es mir gelungen an einzelnen Präparaten in demselben Schleimhautbezirke, wo die Divertikel bildenden Capillaren vorkommen, wahre Wundernetze aufzufinden.

So besitze ich ein Präparat aus der Rachenschleimhaut des Frosches, wo ein schönes Wundernetz unmittelbar in die betreffenden Capillaren mit Divertikeln übergeht, während an dem Flächenbezirke, wo das Wundernetz sich ausbreitet, keine Divertikel bildende Capillaren vorkommen.

Ähnliche Wundernetzbildungen wenn auch von geringerer Ausdehnung finden sich hie und da wie Plaques zerstreut zwischen dem Netze der Divertikel bildenden Capillaren.

Weiter fand ich, dass bei denjenigen Gattungen, wo die Divertikel nicht so mächtig entwickelt sind wie beim Frosch, die Capillarmaschen viel enger sind und die Capillaren selbst nicht geradlienig sondern vielfach geschlängelt verlaufen. Endlich fand ich bei Triton, wo die Divertikel nicht vorkommen, in denselben Schleimhautpartien, wo bei anderen Gattungen die Divertikel bildenden Capillaren vorkommen, zunächst am Gaumen neben und hinter der Zunge und an der Speiseröhre wundernetzartige Venenplexus.

Aus diesen Beobachtungen glaube ich den berechtigten Schluss ziehen zu dürfen, dass die Divertikel bildenden Capillarnetze als Analoga von Wundernetzen betrachtet werden müssen und zur Verlangsamung des Blutstromes in denjenigen Schleimhautpartien, wo sie vorkommen, dienen.

Ich bin der Ansicht, dass wir es hier unbedingt mit einem capillaren Wundernetze zu thun haben, welches bis jetzt einzig dasteht, wenn nicht etwa die vom Ranvier beschriebenen Ampullen in den Muskelkapillaren des Kaninchens, die ich jedoch aus eigener Anschauung nicht kenne, einen ähnlichen Zweck haben sollten.

Ich glaube diese meine Ansicht dadurch begründen zu können, dass die Divertikel bildenden Capillarnetze durch wahre Wundernetze und wundernetzartige Venenplexus vikarirend vertreten werden, ja oft an einem einzigen Präparate wahre Wundernetze stellenweise zwischen den betreffenden Capillarnetzen vorkommen und dass bei geringerer Entwicklung der Divertikel derselbe Erfolg durch eine geringere Weite der Maschen und durch einen geschlängeteren, oft korkziehartig gewundenen Verlauf der Capillaren erzielt, und dass man endlich sehr gut begreifen kann, dass die Blutkörperchen in den blindsackförmigen Divertikeln sich stauen und nothwendigerweise eine Verlangsamung des Blutstromes erzielt werden muss.

Zum Schlusse will ich noch mit wenigen Worten von meiner neuen Injektionsmethode Erwähnung thun, da sie es mir eben möglich machte, die wie ich glaube, richtige Deutung der vorerwähnten Gebilde aufzufinden.

Wie bekannt ist die Injektion der Blutgefässe behufs anatomischer oder mikroskopischer Untersuchung derselben bereits vor Jahrhunderten geübt worden. Schon zu Anfang des 16. Jahrhundertes wurde Luft in die Gefässe geblasen, um sie sichtbar zu machen oder wurden farbige Flüssigkeiten eingespritzt.

Im 17. Jahrhundert waren es besonders Swamerdan und Ruysch, welche Wachs, Honig und Talg zu Injektionen benützten, als Farbstoff zumeist Zinober.

Zu Anfang des vorigen Jahrhundertes leistete Lieberkühn in der Injektionstechnik bereits ausgezeichnetes, wenigstens für seine Zeit.

Ebenso haben etwas später Sömering und Berres auf diesem Gebiete ausgezeichnetes geleistes, sämmtlich jedoch mit opaken undurchsichtigen Massen, die sich nur zur Untersuchung mit auffallendem Lichte eigneten.

In neuerer Zeit hat sich namentlich Hyrtl als Injector einen glänzenden Namen in der ganzen Welt errungen, obzwar auch seine prachtvollen Präparate durchwegs opak sind und sich zur Untersuchung bei durchfallendem Lichte nicht eignen. Er benützte zumeist Harz und Wachsmassen.

Die Einführung transparenter Injektionen knüpft sich zunächst an die Namen Gerlach und Thiersch. Nach ihrer Vorschrift wurde in neuerer Zeit fast allgemein als Injektionsmasse eine Lemisolution versetzt mit transparenten Farbstoffen angewendet.

Von den kaltflüssigen Massen, wie sie namentlich von Beale empfohlen wurden und die sich zur Herstellung dauernder schöner Präparate gar nicht eignen, will ich weiter nicht reden, wenngleich ihre Anwendung eine sehr bequeme ist, und glaube nicht zu irren, wenn ich Professor Thiersch gegenwärtig als den tüchtigsten Injektor Deutschland's halte.

Meine Injektionsarbeiten beginnen vor mehr als zwanzig Jahren in den Jahren 1856 und 1857, wo ich auch verschiedene Combinationen von Harz, Wachs und Talgmassen mit opaken Farbstoffen anwandte.

Schon im Jahre 1860 gab ich den opaken Harzmassen definitiv den Abschied und wandte mich zu Leiminjektionen mit transparenten Farbstoffen, wo ich bald zu denselben Resultaten gelangte wie Gerlach und Thiersch, jedoch als völliger Autodidakt, ohne auch nur die geringste Anleitung von Jemandem zu geniessen, völlig unabhängig und selbstständig und zwar in dem Masse, dass sich wenige Jahre später meine Präparate mit denen des Professor Thiersch wohl messen konnten.

Nun bieten aber die sonst prachtvollen Leiminjektionen noch mancherlei Übelstände.

Will man die Präparate feucht aufbewahren in Glycerin oder einer sonstigen Conservations-Flüssigkeit, was nebenbei bemerkt sehr unangenehm, zeitraubend und selten dauerhaft ist, so verlieren die Gefässe ihre Plastizität, erscheinen mehr weniger wie flache Bänder und bieten nicht völlig das natürliche Aussehen dar.

Bei dem ebenso bequemen als dauerhaften sogenannten trockenen Verschlusse in Canadabalsam müssen die Präparate selbstverständlich erst durch Alcohol entwässert werden, wodurch dic Leimmasse an Volumen verliert und natürlicher Weise schrumpft. Man erhält auf diese Weise prachtvolle Präparate, sie sind aber mehr weniger Artefacta weil geschrumpft und geben nicht vollständig das natürliche Bild, es fehlt ihnen der Turgor vitalis.

Lange Jahre hiedurch war ich bestrebt diesen Übelstand zu beseitigen, bis es mir vor Kurzem nach sehr nahmhaften Opfern an Zeit und Geld gelungen ist, eine Injektionsmethode zu finden, wobei

die Präparate weder im Alcohol nach im Canadabalsam auch nicht im geringsten schrumpfen und den natürlichen Turgor vitalis behalten, als ob das natürliche Blut in den Gefässen strömen würde.

Diese Präparate verhalten sich zu den früheren etwa so wie sich eine Leiche zum lebenden Körper verhält und ich glaube, dass hiedurch das Möglichste geleistet ist, was man von der Injektionstechnik überhaupt verlangen kann.

6.

Über die Chlorirung des Cymols in der Siedehitze.

Vorgetragen vom Docenten **B. Raymann** am 22. Februar 1878.

Bei Gelegenheit meiner Studien über die Condensation der Kohlenwasserstoffseitenketten in der Orthoreihe der Benzolderivate zog ich auch Kohlenwasserstoffe anderer Reihen in den Kreis der Betrachtung, namentlich das Cymol. Ich erhielt zwar keine Condensationsprodukte, beobachtete aber einige Facta, die mich zur Mittheilung dieser Notiz aufmuntern.

Es ist schon seit langem ein Chlorcymol bekannt, welches bei 214° siedet und durch die Einwirkung von Phosphorchlorid auf Oxycymol erhalten wurde (Fleischer und Kekulé, Berliner chemische Gesellschaft 1873 p. 934 & 1087). Dasselbe Chlorcymol erhielt nun auch Herr E. v. Gerichten durch Einwirkung von Chlor auf kalt gehaltenes mit wenig Jod versetztes Cymol. Dieses Chlorcymol ist allen seinen Reaktionen nach ein Produkt, bei welchem das Chlor im Benzolkerne steht, und zwar, wie Herr v. Gerichten neuerdings (Berliner Berichte X. 2229) angiebt, in der Orthostellung zum Methyl. Es ist allgemein bekannt, dass das Chlor in den Seitenketten substituirend einwirkt, sobald es ganz allein in die Dämpfe von Kohlenwasserstoffen eingeleitet wird. Es lagen Angaben von Czumpelik (Berliner Berichte 1870 481) vor, nach denen der Autor durch Einleiten von mit Kohlendioxyd verdünntem Chlor in die Dämpfe von Cymol (aus Römisch-Kümmel-Öl) ein Cymylchlorid erhielt, aus dem er ein Cymylacetat darstellte. Dieses Cymylchlorid wurde nicht näher beschrieben. Es handelte sich mir darum, diesen Körper darzustellen,

da ich von Chloriden der Seitenketten zu meinen Condensationen ausgehen wollte.

Wird nun Cymol aus Kampfer (das jetzt allgemein als identisch mit dem aus Römisch-Kümmel-Öl betrachtet wird) siedend mit Chlor allein (oder auch mit Chlor und CO_2) behandelt, so wird es immer sehr stark angegriffen; es scheidet sich eine Menge von Kohle aus, man erhält aber schliesslich doch, wenn man nach einem kurzen Chloriren gleich abdestillirt, ein Produkt, welches constant bei 217° (uncorr.) siedet. Dieser Körper gab bei vielen Analysen Zahlen, die ganz genau mit denen des Monochlorcymoles stimmten.

Cl gefunden $20,_{96}$ — $21,_{14}$, berechnet $21,_{07}$ Procent.

Dieser Körper gab jedoch weder mit essigsauren, noch mit benzoësauren Alkadien und mit Silbersalzen die entsprechenden Aether, ja ich kochte selbst mit Kalilauge und erhielt stets mein Chlorid bei 217° siedend zurück.

Ich schritt nun zur Behandlung mit Brom, welches ich in das auf + 150° erhitzte Cymol tröpfeln liess; nachdem die berechnete Quantität eingetragen war, destillirte ich das gereinigte entbromte Produkt; dabei erhielt ich viel unverändertes Cymol zurück. Als ich nun den höher siedenden Antheil bei 18^{mm} Druck destillirte, erhielt ich Fraktionen, von denen nur eine ganz glatt zwischen 120—122° (unter 18^{mm} Druck) überging; die Analyse ergab für den Bromgehalt die Zahlen eines Monobromcymoles:

Br erhalten $37,_{48}$ — $37,_{69}$, berechnet $37,_{56}$ Procent.

Die höheren Fraktionen ergaben höhere Bromgehalte, ich konnte jedoch keine reine Verbindung isoliren. Das erhaltene Bromid reagirte merkwürdiger Weise auf essigsaures und benzoësaures Silber nicht, war also auch diesmal ein im Benzolkerne selbst substituirtes Derivat. Ich destillirte desshalb von Neuem nun ohne Gefahr unter gewöhnlichem Luftdruck; das Öl ging genau bei 228° über, ein Siedepunkt, der dem Landolph'schen Bromide ganz nahe kommt (Berliner Berichte 1872 p. 267).

Ich will mit dieser Notiz bloss constatiren, dass es mir nicht gelungen ist, aus Kamphercymol ein Cymylderivat darzustellen. Sind wohl die zwei Cymole, wie Fittig meinte, verschieden? Von Gerichten, der eine ähnliche Forschung begonnen, möge frei das Dilemma lösen; ich will nur noch bemerken, dass mir privatim von Hrn. Grimaux in Paris mitgetheilt wurde, dass einer von seinen Schülern sich auch vergebens bemühte, Cymylchloride auf diesem Wege darzustellen.

Ich stellte zur selben Zeit zum selben Zwecke auch Para- und Orthoaethylmethylbenzol dar. Den letzten Körper, der noch nicht beschrieben war, gewann ich aus Orthobromtoluol, ganz analog wie ich es beim Orthoxylol beschrieben habe (Bulletin de la société chimique 1876 II. 532). Es ist dies ein den anderen Kohlenwasserstoffen dieser Reihe ganz analog sich verhaltender Körper, der bei 163° (corr.) siedet.

7.

Bericht über einige Arbeiten aus dem analytischen Laboratorium des böhmischen Polytechnikums.

Vorgetragen von Professor **Karl Preis** am 22. Februar 1878.

Analyse des Welsendorfer Uranotils.

Bereits im Jahre 1869 fand ich in den auf der Komorauer Eisenhütte aufgespeicherten Welsendorfer Flussspathvorräthen ein eigenthümliches Uranmineral, welches ein Jahr später von Prof. Bořický, der es von einer anderen Seite erhalten, unter dem Namen Uranotil beschrieben wurde. Später erst fand ich Gelegenheit, das mir zu Gebote stehende Material zu analysiren und theile im Folgenden die Resultate mit.

Es wurden gefunden:	$Si\,O_2$	13,52	13,43
	$U_2\,O_3$	64,98	
	$Ca\,O$	5,25	
	$Mg\,O$	0,20	
	$Al_2\,O_2$ & $Fe_2\,O_3$	1,44	1,61
	$H_2\,O$	14,18	14,16
		99,57	

Ausserdem wurden qualitativ nachgewiesen geringe Mengen von Kali und Phosphorsäure, Spuren von Blei und Kupfer.

Diese Resultate nähern sich so ziemlich den von Prof. Bořický mitgetheilten, stimmen aber noch mehr überein mit einer von Webský im Jahre 1853 für den Uranophan von Kupferberg in Schlesien veröffentlichten Analyse. — Bringt man die in der Analyse mit ange-

führten Schwefelmetalle, womit der untersuchte Uranophan verunreinigt war, in Abzug und rechnet den Rest auf 100 um, so resultirt folgende Zusammensetzung:

SiO_2	13,62
U_2O_3	63.10
CaO	4,20
MgO	1,40
Fe_2O_3 & Al_2O_3	3,3
K_2O	0,9
H_2O	14,1
	100,0

Die Übereinstimmung in der Zusammensetzung des von mir analysirten Uranotils von Welsendorf und des Uranophans von Kupferberg ist eine so auffallende, dass eine Verschiedenheit in der chemischen Constitution der beiden Minerale kaum annehmbar ist und liegt der Schluss nahe, dass Uranotil und Uranophan eine und dieselbe Mineralspecies sind. — Die bisher bekannten Winkelverhältnisse der beiden Vorkommnisse machen zwar diese Auffassung noch einigermassen zweifelhaft, doch dürfte ein näheres vergleichendes Studium der Krystallgestalten des Uranotils und des Uranophans auch diesen letzten Zweifel beheben und ausserdem die durch Schrauff's krystallographische Untersuchungen eines Joachimsthaler Uranotils aufgetauchte Verschiedenheit des Welsendorfer und Joachimsthaler Vorkommnisses aufklären.

Chabacit vom Dědekberg bei Kosmanos.

Derselbe kommt in einem stark verwitterten Basalte des Dědekberges bei Kosmanos in ziemlich grosser Menge vor und zwar in Form loser einfacher Rhomboeder *(R)* oder der bekannten Durchkreuzungszwillinge (Zwillingsaxe die Hauptaxe). — Die Krystalle sind etwas getrübt. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2. . .	47,16
Al_2O_3 . .	20,62
CaO . . .	10,38
Na_2O . .	1,83
H_2O . . .	20,32
	100,31,

weicht also nicht wesentlich ab von der gewöhnlichen Zusammensetzung des Chabacits. Spez. Gewicht = 2,203.

Analyse eines Diabases aus 1000 M. Teufe des Adalbertschachtes in Přibram.

Das analysirte Gestein wurde seinerzeit von Dr. Vrba mikroskopisch untersucht und als quarzführender Diabas erkannt. Der betreffenden Abhandlung war zwar eine von Dr. Dietrich ausgeführte Analyse dieses Gesteines beigefügt, doch verwendete ich das mir von Dr. Vrba gefälligst dargebotene Material zu einer nochmaligen Untersuchung, um speciell einige in der Ditrich'schen Analyse nicht angeführten Bestandtheile, insbesondere Wasser und Phosphorsäure, zu bestimmen, deren Kenntnis für die Deutung des Gesteins um so wichtiger erschien, als Chlorit und Apatit mikroskopisch, ersterer in bedeutender Menge, nachgewiesen wurden.

Es wurden gefunden:

	I.	II.	Mittel	Analyse von Ditrich
SiO_2	51,10	51,40	51,25	51,50
Al_2O_3	15,30	14,90	15,10	14,14
Fe_2O_3	2,75	2,60	2,67	3,65
FeO	7,34	7,47	7,41	6,96
MnO	0,20	0,20	0,20	—
CaO	7,23	7,33	7,28	8,08
MgO	6,02	6,08	6,05	7,64
K_2O	1,20		1,20	1,19
Na_2O	2,70		2,70	1,97
P_2O_5	0,30		0,30	—
CO_2	1,93		1,93	4,96 *)
H_2O	4,25		4,35	—
	100,12	100,36	100,34	

Eine entsprechende Interpretation, welche zur genauen Angabe der procentischen Menge der einzelnen das Gestein zusammensetzenden Mineralien führen würde, ist zwar auch hier bei der vollständigen Analyse unthunlich; doch gestatten die oben angeführten Zahlen approximativ die Menge des kohlensauren Kalkes zu 4,4% und die des Apatits zu 0,7% zu bestimmen; der gefundene Wassergehalt bestätigt die Anwesenheit eines schon mikroskopisch nachgewiesenen chloritischen Minerals.

*) Dr. Vrba bemerkt in seiner Abhandlung, dass Ditrich möglicherweise die CO_2 aus dem Glühverluste berechnet hat, ohne auf etwa anwesendes Wasser Rücksicht genommen zu haben.

Analysen einiger Kalkspathvorkommnisse aus dem südlichen Böhmen.

Die im Folgenden mitgetheilten Analysen beziehen sich auf Handstücke, welche mir seinerzeit von Prof. Krejčí zur Untersuchung übergeben wurden und dem bei der Durchforschung von Böhmen gesammelten Materiale entstammen. — Die Mittheilungen der Analysen erachte ich nur insoweit als wünschenswerth, als hiemit die Gesteine als Calcite und keineswegs als Dolomite, wie Prof. Helmhacker angiebt (Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1873. Mineralog. Mitth. 270), aufzufassen sind.

Es seien nur kurz die gefundenen Mengen des Calcium- und Magnesiumkarbonats und der in Säuren unlösbaren Bestandtheile angegeben:

	Schwarzbach	Schwarzbach	Krumau	Krumau
$Ca\,CO_3$	83,0	90,6	93,6	94,8
$Mg\,CO_3$	3,8	3,3	3,4	2,1
Unlösb. Theil . . .	11,1	2,1	1,8	2,4

Eine Partialanalyse des von Professor Helmhacker bestimmten Chondrodites ergab nach Šašecí

$Si\,O_2$	36,10
$Al_2\,O_2$ & $Fe_2\,O_3$ . .	0,98
$Ca\,O$	1,23
$Mg\,O$	50,77

Fluor wurde blos qualitativ nachgewiesen; hiemit ist unzweifelhaft die Natur des für Böhmen interessanten Mineralvorkommnisses sichergestellt.

Darstellung von schön krystallirtem wolframsaurem Wolframoxydnatron.

Die Darstellung dieser Verbindung nach der ursprünglichen Wöhler'-schen Methode (Reduktion des saueren Wolframates mit Zinn) ist eine ziemlich zeitraubende und schwierige, ebenso die Reduktion mit *P*, *Sb*, *H* etc. eine wenig befriedigende.

Zettnov, dem es geglückt war, eine Reihe dieser interessanten Wolframverbindungen darzustellen, benützte zur Zersetzung des Wolframates den galvanischen Strom, doch war auch hier die Ausbeute eine geringe, die auf diesem Wege erzielte Verbindung abweichend in Zusammensetzung und sonstigen Eigenschaften von dem Wöhler'-schen Präparate.

Schliesslich beschrieb Schnitzler eine Methode, vermittelst welcher grosse Mengen der Verbindung dargestellt werden können durch Erhitzen des Natriumtriwolframats im Leuchtgasstrom; die Ausbeute ist wirklich eine ausgiebige, das Produkt bildet jedoch blos ein krystallinisches Pulver.

Durch Anwendung des leichter schmelzbaren Diwolframats an Stelle des Triwolframats und geeignete Regulirung der Temperatur gelingt es nun neben dem pulverigen Produkte eine ziemlich bedeutende Ausbeute an grösseren Krystallen, deren Kantenlängen mitunter 3—4 MM. erreicht, zu erzielen. Die Methode wurde zu wiederholten Malen von Stud. Jelínek erprobt und führte stets zu befriedigenden Resultaten.

Das Diwolframat (erzeugt durch Zusammenschmelzen von 1 M. Na_2CO_3 und 2 M. WO_3) wurde in einer Verbrennungsröhre zum beginnenden Schmelzen gebracht und nun Leuchtgas darüber geleitet; in Folge der im Verlauf der Operation eintretenden Reduktion wird die Masse schwer schmelzbarer und muss der Hitzegrad entsprechend erhöht werden. — Schon nach $^1/_4$stündigem Glühen beobachtet man die Ausscheidung einzelner grösserer Krystalle, deren Menge von da ab stetig zunimmt.

Nach 2—$2^1/_2$ Stunden unterbricht man die Operation und findet die erkaltete Masse stellenweise mit prachtvollen, stark metallischglänzenden Würfeln durchsetzt. — Dieselben werden auf bekannte Weise isolirt.

Auf ähnliche Weise wird die entsprechende Kaliumverbindung dargestellt, doch ist hier wegen der viel leichteren Reduktion die Anwendung des Triwolframats gerathen; die Erhitzung darf längstens $1^1/_2$ Stunden andauern.

Ein neues Sulfosalz des Mangans.

Beim Eintröpfeln einer ziemlich koncentrirten Manganchlorürlösung in mit Schwefel gesättigtes Schwefelammonium löst sich der anfangs gebildete Niederschlag beim Umschütteln immer wieder auf, bis nach Zusatz einer gewissen Menge von Mangansalz eine nicht mehr verschwindende Trübung eintritt, welche sich bei weiterem vorsichtigen Zusatz von $MnCl_2$ vermehrt; es scheidet sich aber keineswegs das gewöhnliche amorphe, wasserhaltige Mangansulfid, sondern ein schön krystallinischer scharlachroth gefärbter Niederschlag ab. — Leider ist derselbe sehr unbeständig und konnte in eine für die Ana-

lyse geeignete Form nur durch rasches Waschen mit Ätheralkohol und rasches Auspressen zwischen Filtrirpapier gebracht werden.

Diese neue krystallinische Verbindung wurde als ein neues Ammoniumsulfosalz erkannt.

Es wurden gefunden:

S . . .	18,1	18,2
Mn . . .	56,4	56,19

und stimmen diese Zahlen annähernd mit der Zusammensetzung einer Verbindung $Mn\,S_3 \,.\, 2\,(NH_4)_2\,S$ überein.

Die Ammoniakbestimmungen führten freilich zu keinen so übereinstimmenden Resultaten, doch hing dies ungünstige Resultat wahrscheinlich mit der geringen Stabilität der Verbindung zusammen. — Während bei einigen NH_3 Bestimmungen über 20% hinaus reichende Zahlen gefunden wurden (die Formel verlangt 25% NH_4), fand ich bei einem Präparate, welches 16 Stunden in einem verschlossenen Glase trocken aufbewahrt wurde, kaum 3% NH_4.

Eine versuchte Regenerirung des getrockneten Präparates mit trockenem Schwefelammonium führte nicht zum Ziele.

Die Verbindung ist sehr unbeständig; schon beim Pressen zwischen Papier verliert sie ihre Farbe und krystallinische Beschaffenheit unter Abgabe eines starken Schwefelammoniumgeruches, wenn nicht rasch genug dabei verfahren wird. Mit Wasser wird sie fast augenblicklich zersetzt, noch viel leichter natürlich unter Zusatz von Säuren; desgleichen wirken Alkalien unter Entwicklung von NH_3. Beim Glühen hinterlässt das Präparat grünes Schwefelmangan.

Die Bildung eines ähnlichen Sulfosalzes scheint auch bei Nickelsalzen vorzukommen, doch gelang mir bis jetzt nicht die Isolirung der reinen Verbindung.

Die Untersuchung über die Manganverbindung ist hiemit noch keinesfalls abgeschlossen und hoffe ich in Kürze weitere Mittheilungen in dieser Beziehung vorlegen zu können.

8.

Über die Gleichung der Schmiegungsebene.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Franz Studnička,** am 22. Februar 1878.

Die Ebene, welche mit einer Raumcurve drei unmittelbar aufeinanderfolgende Punkte gemeinschaftlich hat, heisst bekanntlich die O s c u-

lations- oder Schmiegungsebene der Curve. Ihre Gleichung wird also erhalten, wenn man aus den drei Gleichungen

$$a(\xi - x) + b(\eta - y) + c(\zeta - z) = 0,$$
$$a\,dx \quad + \quad b\,dy \quad + \quad c\,dz \quad = 0,$$
$$a\,d^2x \quad + \quad b\,d^2y \quad + \quad c\,d^2z \quad = 0,$$

welche eben angeben, dass die Ebene nicht nur durch den Curvenpunkt x, y, z, sondern auch durch die nächsten zwei Nachbarpunkte geht, die allgemeinen Ebenenparameter a, b, c eliminirt; man erhält dann, wenn x als unabhängige Variable gewählt und die übliche kurze Bezeichnungsweise der betreffenden Differentialquotienten eingeführt wird,

$$\begin{vmatrix} \xi - x, & \eta - y, & \zeta - z \\ 1, & y', & z' \\ 0, & y'', & z'' \end{vmatrix} = 0 \qquad (1)$$

als Gleichung der Schmiegungsebene, welche also für den Fall angepasst erscheint, wo die Gleichung der Curve in entwickelter Form durch

$$y = \psi(x), \quad z = \chi(x) \qquad (2)$$

gegeben ist.

Für den Fall jedoch, wo die Curve als Durchschnitt zweier Flächen auftritt, welchen die Gleichungen

$$f(x, y, z) = 0, \quad F(x, y, z) = 0 \qquad (3)$$

entsprechen, ist Formel (1) nicht direkt zu verwenden und muss daher durch eine zweckmässigere Form ersetzt werden, was auf eine sehr passende Weise von O. Hesse*) und A. Clebsch**) mit Hilfe der homogenen Coordinaten durchgeführt wurde.

Wem jedoch die Grundlage dieser Ableitungen nicht geläufig ist, kann eine einfache Umformung auf Grund der aus (3) folgenden Werthe der in (1) auftretenden Derivationen vornehmen und so zu einem Resultate gelangen, das namentlich in dem Falle, wo die Funktionen f und F homogen und von gleicher Dimension sind, eine sehr einfache und symmetrische Form annimmt.

Man erhält zunächst durch Derivation der Gleichungen (3)

$$f_1 + f_2\,y' + f_3\,z' = 0$$
$$F_1 + F_2\,y' + F_3\,z' = 0,$$

woraus sich durch Auflösung ergibt

$$1 : y' : z' = \varDelta_{23} : \varDelta_{31} : \varDelta_{12} \qquad (4)$$

---

*) Sieh Crelles Journal für die reine und angewandte Mathematik Band 41, pag. 272.

**) Ibid. Band 63, pag. 1.

wenn man die Bezeichnung einführt

$$\Delta_{ij} = \begin{vmatrix} f_i, f_j \\ F_i, F_j \end{vmatrix}; \tag{5}$$

und ebenso erhält man durch weiteres Deriviren der letzten Gleichungen

$$\varphi_1 + f_2 y'' + f_3 z'' = 0,$$
$$\Phi_1 + F_2 y'' + F_3 z'' = 0,$$

woraus ebenso folgt

$$1 : y'' : z'' = \Delta_{23} : D_{31} : D_{12}, \tag{6}$$

wenn eine ähnliche Bezeichnung

$$D_{1i} = \begin{vmatrix} \varphi_1, f_i \\ \Phi_1, F_i \end{vmatrix} \tag{7}$$

eingeführt wird; werden also die aus (4) und (6) erhaltenen Werthe von y', z', y'', z'' in die Gleichung (1) eingesetzt, so erhält man zunächst die Gleichung

$$\begin{vmatrix} \xi - x, & \eta - y, & \zeta - z \\ \Delta_{23}, & \Delta_{31}, & \Delta_{12} \\ D_{23}, & D_{31}, & D_{12} \end{vmatrix} = 0,$$

wo $D_{23} = 0$ der Symmetrie halber hinzugefügt wurde, oder wenn man berücksichtigt, dass

$$\begin{vmatrix} \Delta_{31}, & \Delta_{12} \\ D_{31}, & D_{12} \end{vmatrix} = - \Delta_{23} D_{11},$$

liefert, die zweite Form der Gleichung

$$D_{11}(\xi - x) + D_{12}(\eta - y) + D_{13}(\zeta - z) = 0,$$

aus welcher sich unmittelbar ergibt

$$D_{11}\xi + D_{12}\eta + D_{13}\zeta = D_{11}x + D_{12}y + D_{13}z. \tag{8}$$

Sind nun die Funktionen f und F homogen, die erste vom Grade m, die zweite vom Grade n, so ist zunächst

$$D_{11}x = (\varphi_1 F_1 - \Phi_1 f_1)x$$
$$D_{12}y = (\varphi_1 F_2 - \Phi_1 f_2)y$$
$$D_{13}z = (\varphi_1 F_3 - \Phi_1 f_3)z,$$

daher in Folge des bekannten Eulerschen Theorems über homogene Funktionen

$$D_{11}x + D_{12}y + D_{13}z = nF\varphi_1 - mf\Phi_1,$$

wornach die Gleichung (8) die einfachere Form

$$D_{11}\xi + D_{12}\eta + D_{13}\zeta = nF\varphi_1 - mf\Phi_1 \tag{9}$$

annimmt.

Für den speciellen Fall endlich, wo die beiden Funktionen von gleicher Dimension sind, also

$$m = n,$$

wird sich die rechte Seite der letzten Gleichung in

$$n \begin{vmatrix} \varphi_1, f \\ \Phi_1, F \end{vmatrix} = n D_{10}$$

verwandeln, weshalb die Gleichung (9) die noch einfachere Form

$$-D_{10}\, n + D_{11}\, \xi + D_{12}\, \eta + D_{13}\, \zeta = 0 \tag{10}$$

erhält, in welcher nur fünf Elemente auftreten, die zu berechnen sind, nämlich die direkt abzuleitenden einfachen

$$f_1, \; f_2, \; f_3$$

und die aus ihnen nach bekannter Regel zusammengesetzten

$$\varphi_1 \quad \text{und} \quad \Phi_1.$$

Die vorletzte Gleichung (9) erhält eine noch interessantere Form, wenn wir die darin auftretenden Determinanten auflösen und nach den Elementen φ_1 und Φ_1 ordnen; es ergibt sich hiebei, wenn wir die Bezeichnung

$$\begin{aligned} t &= f_1\, \xi + f_2\, \eta + f_3\, \zeta - m f \\ T &= F_1\, \xi + F_2\, \eta + F_3\, \zeta - n F \end{aligned} \tag{11}$$

einführen, wobei bekanntlich

$$t = 0 \quad \text{und} \quad T = 0$$

die Gleichungen der an die beiden Flächen im gemeinschaftlichen Punkte x, y, z gelegten Tangentialebenen vorstellt, als einfachste Gleichung der Schmiegungsebene

$$\begin{vmatrix} \varphi_1, & t \\ \Phi_1, & T \end{vmatrix} = 0. \tag{12}$$

So kann man z. B. für die Curve

$$\begin{aligned} ax^2 + by^2 + cz^2 + d &= 0 \\ a_1x^2 + b_1y^2 + c_1z^2 + d_1 &= 0 \end{aligned}$$

unmittelbar die Gleichung nach Formel (12) niederschreiben; man erhält nämlich, wenn die Binet'sche Bezeichnungsweise der Determinanten angewendet wird,

$$\begin{vmatrix} a(bc_1)^2 y^2z^2 + b(ca_1)^2 z^2x^2 + c(ab)_1\, x^2y^2, & ax\xi + by\eta + cz\zeta + d \\ a_1(bc_1) y^2z^2 + b(ca_1)^2 z^2x^2 + c_1(ab_1)\, x^2y^2, & a_1x\xi + b_1y\eta + c_1z\zeta + d_1 \end{vmatrix} = 0$$

woraus sich durch entsprechende Auflösung die bekannte*) Form

$$(ab_1)(ac_1)(ad_1)\, x^3\xi + (ba_1)(bc_1)(bd_1)\, y^3\eta + (ca_1)(cb_1)(cd_1)\, z^3\zeta \\ + (da_1)(db_1)(dc_1) = 0$$

ergibt.

---

*) Sieh Salmon-Fiedler „Analytische Geometrie des Raumes" II. Theil pag. 134.

Wie aus der Gleichung (12) zu ersehen ist, kann eine weitere Vereinfachung nur die beiden Elemente φ_1 und Φ_1 treffen; aber das Streben dies zu erreichen führt zu solchen Specificationen der betreffenden Fälle, dass der auf der einen Seite errungene Vortheil auf der anderen Seite wieder verloren geht.

9.

Über die Blutgefässe des Auges der Cephalopoden.

Eine vorläufige Mittheilung von Dr. **Jos. Schöbl**, am 8. März 1878.

Obzwar ich in der vorliegenden Arbeit nur ausschliesslich über die Blutgefässe des Cephalopodenauges handeln will, so muss ich dennoch, weil durch meine Entdeckungen die einzelnen Gebilde des betreffenden Auges eine ganz andere Deutung erhalten, als sie bis jetzt gang und gebe war, wenn auch nur in Kürze die bisher giltigen Ansichten über einzelne Organe des Cephalopodenauges erwähnen.

Hensen (Über das Auge einiger Cephalopoden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1865), dessen Arbeit bis heute als die vorzüglichste bezeichnet wird und dessen Ansichten die meiste Anerkennung gefunden haben, beschreibt das Auge der Cephalopoden, um es in aller Kürze darzustellen, etwa folgendermassen:

Im Kopfe der Cephalopoden befindet sich jederseits eine Augenhöhle, worin die Augen liegen, die vom Kopfknorpel, den Basen der Arme und zuweilen noch von einem Augendeckknorpel begrenzt wird. In dieser Orbita liegt das Auge und der Knorpel bildet einen Theil seiner Hüllen.

Vom Knorpel entspringt die Sclera und setzt sich als eine feste Haut rund um das Auge fort, vorn ist dieselbe bei den Myopsiden in einer kreisformigen Fläche durchsichtig zur Cornea umgewandelt, welche bei den Oigopsiden fehlt.

Ausser der Cornea ist der ganze Augapfel von der Chromatophoren führenden, äusseren Haut überzogen, welche am Rande derselben mitunter Fallen bildet, die als Augenlider angesehen werden müssen.

Von dieser Scleroticalkapsel nimmt das eigentliche Auge nur den kleineren vorderen Theil ein, indem der hintere Theil von dem mächtigen Sehnervengangliom und einem drüsigen weissen Körper ausgefüllt wird.

Der der Chorioidea vergleichbare Theil der Augenhäute ist nicht bis zur Iris mit der Sclera verwachsen und besteht nach Aussen aus der Argentea externa aus Längsmuskelfasern, dann aus der Argentea interna und aus einer Knorpelschicht, welche von der Iris aus um das ganze Auge lauft und sich zwischen das eigentliche Auge und das Sehnervengangliom als Aquotorialknorpel fortsetzt.

Vorne bildet die Chorioidea eine Ringfalte, die Iris, welche eine bald runde bald hufeisenförmige Papille besitzt und hinten gleichfalls eine Knorpellage trägt.

Die Retina wird aus zwei Abtheilungen gebildet, der Retina externa und interna, zwischen denen die Pigmentschicht die Grenze macht.

So viel in aller Kürze über die Hensen'sche Deutung derjenigen Gebilde des Cephalopodenauges, welche durch meine Untersuchungen in einem ganz anderen Lichte erscheinen. Andere Autoren, wie z. B. Cuvier, Joh. Müller, Siebold, Gegenbauer etc., weichen von Hensen zumeist nur darin ab, dass sie die Cornea nicht als solche gelten lassen, sondern als verwachsene Augenlieder ähnlich wie bei den Schlangen auffassen; im übrigen stimmen sie zumeist mit Hensen überein.

Nachdem es mir gelungen ist mit Hilfe meiner neuen Injektionsmethode das Auge der Tintenfische vollständig zu injiciren und sowohl Arterien als Capillaren und Venen vollkommen zu füllen, gelangte ich über die Bedeutung der vorerwähnten Organe des Cephalopodenauges zu ganz anderen Ansichten, welche sich in Kürze in folgenden Punkten zusammenfassen lassen.

1) Durch Injektion ist es mir gelungen die eigentliche wahre Iris aufzufinden, welche bis jetzt völlig unbekannt war. Sie bildet einen schmalen kreisförmigen Saum am Vorderrand der Linse und kann wegen ihrer geringen Breite nur als rudimentär betrachtet werden und von einer photometrischen Funktion keine Rede sein.

2) Gelang es mir durch Injektion nachzuweisen, dass die wahrhafte Chorioidea identisch ist mit der sogenannten Retina externa Hensen's und aller übrigen Autoren. Sie besitzt an ihrer inneren Fläche ein prachtvolles arterielles mæandrisch gewundenes Wundernetz (Analogon der Membrana Ruyschiana der Wirbelthiere), an ihrer äusseren Fläche ein venöses Wundernetz (Analogon der vasa vorticosa). Beide Netze werden durch äusserst feine, zumeist parallel laufende Capillaren verbunden, zwischen welchen die Nervenfasern zur eigentlichen Retina (Retina interna Hensen's und der Autoren) dringen.

Es ist somit eine von senkrechten Nervenfasern durchsetzte Chorioidea.

3) Was Hensen und die übrigen Autoren als Chorioidea bezeichnen, ist die eigentliche Sclera. Schon die Anwesenheit des mächtigen Knorpels in dieser Membran so wie ihre grosse Armuth an Blutgefässen deuteten darauf hin, dass ihre Deutung als Chorioidea eine höchst unpassende war. Nachdem jedoch die wahre Chorioidea unzweifelhaft nachgewiesen ist, kann es gar keinem Zweifel mehr unterliegen, dass dieser Membran nur die Bedeutung der Sclera zufallen muss.

4) Was Hensen und die meisten Autoren Iris nennen, ist die gespaltene oder durchlöcherte Cornea, die mitunter gänzlich mangelt. Da die wahre Iris anderweitig nachgewiesen ist, und die obgenannte Membran eine unmittelbare Fortsetzung der eigentlichen Sclera darstellt, mit der sie dieselbe Structur und denselben Knorpel theilt, so kann ihre Deutung als Analogon der Cornea auch nicht bezweifelt werden.

5) Die Retina besteht nicht, wie Hensen und alle übrigen Autoren annehmen, aus zwei Abtheilungen, sondern nur aus einer einzigen der sogenannten Retina interna. Die andere Abtheilung, die sogenannte Retina externa ist meine von Nervenfasern durchsetzte Chorioidea, wie ich bereits oben erwähnt habe.

6) Was Hensen und Andere Sclera nennen, bezeichne ich als äussere Hüllhaut des Bulbus, etwa analog dem Conjunctivalsack sammt Tenonscher Farcie etc.

7) Was Hensen Cornea nennt, kann nicht als solche gelten und gehört, wo sie überhaupt vorkommt, zur Hälfte der betreffenden Hüllhaut, zur Hälfte dem äusseren Integument an; sie lässt sich leicht in die betreffenden beiden Platten spalten, von denen die äussere unmittelbar in die äussere Haut, die innere in die Hüllhaut übergeht.

Nachdem ich auf diese Weise die wichtigsten Resultate meiner Forschungen vorausgeschickt habe, übergehe ich zur Schilderung der Blutgefässe des Auges von Sepia officinalis im Zusammenhange und bemerke hiebei, dass ich in der Folge stets meine neue Deutung für die betreffenden Organe benütze, ohne mehr auf die Bezeichnungen, die früher üblich waren, Rücksicht zu nehmen.

Von den beiden Arterienstämmen, in welche die Aorta in der Gegend des Kopfknorpels zerfällt und welche Carotiden genannt werden könnten, entspringt von je einer eine mächtige Arteria ophthalmica für je ein Auge.

Die Arteria ophthalmica (von der Vena ophthalmica begleitet) streicht zur hintern Dorsalwand des Bulbus und gibt auf diesem

Wege einen mächtigen Zweig zum Ganglion opticum die Arteria ganglii optici, deren Verlauf ich weiter in der gegenwärtigen Arbeit nicht schildern werde, weil ich mir dieselbe für eine folgende Arbeit vorbehalte.

Nun begibt sich die Arteria ophthalmica zur Sclera und zerfällt an der hinteren Dorsalwand derselben in der Höhe des Aequatorial-Knorpels in zwei mächtige Zweige, in die Arteria ciliaris postica brevis und in die Arteria ciliaris postica longa.

Die Arteria ciliaris postica brevis streicht an der hinteren Fläche des Aequatorialknorpels gegen die Mitte desselben zu und zerfällt hier in zahlreiche Stämmchen, 20—30 an der Zahl.

Diese Stämmchen, die ich Arteriolae ciliares posticae breves nenne, durchbohren den Aequatorialknorpel und dringen in die demselben unmittelbar aufliegende Chorioidea (nach meiner Deutung).

In der Chorioidea angelangt, verästeln sie sich baumförmig dichotomisch und ihre Zweige dringen, je feiner sie werden, stets mehr und mehr gegen die innere Oberfläche derselben. Nachdem die feineren und feinsten Zweige die innere Oberfläche der Chorioidea erlangt haben, bilden sie daselbst unmittelbar unter der Pigmentschicht ein dichtes arterielles maeandrisch gewundenes Wundernetz von unvergleichlicher Pracht.

Aus diesem Wundernetze entwickeln sich zahllose äusserst feine Capillaren, welche die Chorioidea senkrecht nach rückwärts oder aussen durchsetzten und an der Aussenfläche derselben in ein dichtes venöses Wundernetz einmünden.

Aus dem venösen Wundernetze sammeln sich gegen die Mitte der Chorioidea zu zahlreiche Venenstämmchen, welche in dieser Region als Venulae ciliares posticae breves den Aequatorialknorpel durchbohren und sich an der Aussenfläche derselben zur Vena ciliaris postica brevis vereinigen, welche die gleichnamige Arterie begleitend in die Vena ophthalmica sich ergiesst.

Die Arteria ciliaris postica longa verläuft ohne Aeste abzugeben längs der Aussenfläche der Sclera von der gleichnamigen Vene begleitet bis in die Ciliargegend, woselbst sie die Sclera schief durchbohrend sich in zwei gleich starke Aeste spaltet, welche nach kreisförmigem Verlauf sich wieder vereinigen und einen völlig geschlossenen mächtigen Circulus arteriosus ciliaris bilden.

Aus dem Circulus arteriosus ciliaris, welcher, nebenbei bemerkt, von einem doppelten Circulus venosus ciliaris begleitet wird, entspringen folgende Arterien:

1) Arteriae communicantes. Diese dringen, etwa 30—40 an der Zahl, ohne Aeste abzugeben durch die Ciliarfalten zur Basis der Iris und bilden daselbst den Circulus arteriosus iridis.

2) Arteriae processuum vel plicarum ciliarium. Dieselben dringen 160—180 an der Zahl, nachdem sie vielfach mit einander anastomosirt haben, in die Ciliarfortsätze oder Ciliarfalten, sich daselbst dichotonisch verästelnd und endlich ein sehr feines Capillarnetz mit langgestreckten Maschen bildend.

3) Arteria plexus arteriosi annuliformis. Diese verlaufen, 30—40 an der Zahl, bis zur Basis der Ciliarfortsätze und bilden daselbst vor denselben einen ringförmigen arteriellen Plexus.

4) Arteriae recurrentes. Sie verlaufen, 30—40 an der Zahl, nach rückwärts durchlaufend die Zona ciliaris und dringen in die eigentliche Chorioidea, um mit ihren Arterien zu communiciren.

Im Bereiche der Zona ciliaris werden zumeist je zwei Arteriae recurrentes durch eine mehrarmige bogenförmige Arteriola arcuata mit einander verbunden und geben ausserdem zahlreiche, sich baumförmig verästelnde Arteriolae zonae ciliaris ab.

An der Grenze zwischen Zona ciliaris und Chorioidea gibt jede Arteria recurrens beiderseits einen Zweig ab, welche gegenseitig miteinander anastomosiren und einen schwachen Circulus arteriosus zonae ciliaris terminalis bilden, aus dem einzelne Arterienstämmchen in die Zona ciliaris, entgegengesetzt in die Chorioidea dringen.

5) Arteriae musculares ciliares, die, sich baumförmig verästelnd, den Muskel versorgen.

6) Arteria corneales, welche, 5—6 an der Zahl, in die Cornea eindringen, um sich daselbst baumförmig dichotonisch zu verästeln.

Aus dem obenerwähnten Circulus asteriosus iridis entspringen:

a) Die Arteriolae iridis, 120—150 an der Zahl, welche, sich baumförmig verästelnd, in die Iris eindringen und daselbst ein schönes Capillarnetz bilden.

b) Die Arteriolae processuum vel plicarum ciliarium, welche, 160—180 an der Zahl, von oben je eine in je einen Ciliarfortsatz eindringen, den von unten kommenden Arteriis processuum ciliarium entgegenlaufen und mit ihnen ein gleiches Verhalten zeigen.

Aus den Capillaren der Iris sammelt sich das Blut in den Venulae iridis, welche nahezu eben so sich verhalten, was Zahl und Verästlung anbelangt, wie die Irisarterien.

Die Irisvenen münden in die Venen der einzelnen Processus ciliares, welche sich wieder in jedem Ciliarfortsatze an der Basis in eine gemeinschaftliche Vene, Venula processus ciliaris, sammelt.

Alle diese Venenstämmchen, 160—180 an der Zahl, ergiessen sich in ein mächtiges venöses Ringgefäss, den circulus venosus ciliaris internus, welcher nach Innen zu dicht neben dem Circulus arteriosus ciliaris verläuft.

Das aus dem Plexus arteriosus ciliaris annuliformis und aus der Zona ciliaris stammende venöse Blut sammelt sich in etlichen 30—40 prachtvollen sternförmigen Venenstämmchen der Venulae stellatae, welche sich wieder in ein zweites äusseres mächtiges venöses Ringgefäss ergiessen, in den Circulus venosus ciliaris externus, welches an der Aussenseite des arteriellen Ringgefässes verläuft und mit dem obenerwähnten inneren Circulus venosus an vielen Stellen anastomosirt und auch zumeist das aus der Cornea und den Muskeln zurückkehrende Blut aufnimmt.

10.

O vzniku patrimonialního soudnictví na statcích zádušních v Čechách.

Přednášel JUDr. **Jaromír Čelakovský** dne 18. února 1878.

Přemysl Otakár I. uděliv na přímluvu kardinála Řehoře de Crescentio listinou ze dne 10. března 1222 některé svobody duchovenstvu českému, jmenovitě kolegiátním kostelům a klášterům, eximoval je sice ze soudní právomocnosti úřadův krajských; avšak nepovolil jim v ten čas ještě, aby mohli samostatné soudnictví na svých statcích provozovati, nýbrž připustil je pouze k některému spolupůsobení při konání spravedlnosti, jež byl sobě a svým úředníkům vyhradil.[1])

Teprvé Václav I. na sklonku svého panování a nástupcové jeho udělili většině korporací církevních patrimoniální soudnictví ve věcech civilních i menších trestních, vyhražujíce sobě z počátku soud ve všech hrdelních věcech. Když pak později některým klášterům a kostelům byli povolili souditi též těžké zločiny, vymínili v e n k o n c e m sobě

---

[1]) Jireček, Codex I. str. 50.

právo, aby každý poddaný zádušní mohl z nálezu patrimonialního soudu k nim neb na jich místě k některému z úřadníkův panských se odvolati.

Poněvadž pak míra soudní moci, propůjčené jednotlivým kostelům a klášterům panovníky českými byla nestejná; poněvadž skoro pro jednu každou církevní korporací jiná platila pravidla a i ta časem se měnila, sme nuceni sledovati vznik privilegovaného soudnictví jednoho každého kostela a kláštera v Čechách o sobě, abychom dopracovati se mohli celkovitého obrazu rozvoje patrimonialních poměrův na statcích zádušních.

A) Některé kostely nadané právy vrchnostenskými.

1. Biskupství Pražské. V privilegium z r. 1221, jímž výsady kostela Pražského obnoveny byly, vyhraženy jsou všechny těžké zločiny, zvláště vražda, krádež a loupež soudu královskému; kdežto o příslušnosti v ostatních věcech civilních a trestních nestala se zmínka.[2]) Majíc zřetel k duchovenské listině z r. 1222, v které uděleny byly všem kostelům i klášterům některé výsady, mohlo se míti za to, že lidé na statcích biskupských i v ostatních těchto právních záležitostech jsou eximováni z jurisdikce krajské a že mají býti poháněni před úředníky Pražské. Toho však nedbali úřadové krajští, neboť r. 1274 král Přemysl Otakár II. vyňal poddané několika vesnic biskupských v krajích Čáslavském a Boleslavském z právomocnosti úřadův krajských, podřídiv je soudu úředníkův Pražských [3]) a teprvé roku 1289 král Václav II. rozšířil exemci tuto i na poddané kostela Pražského v ostatních krajích. V tomto důležitém nadání přiznána jest současně též biskupu a jeho rychtářům soudní právomocnost nad lidmi poddanými a sice tak, že straně žalující ponecháno bylo na vůli poháněti lidi biskupské z dluhův a ze všelikých trestných skutkův buď k soudu úředníkův Pražských anebo k soudu biskupa aneb k soudům jeho rychtářův („tam pro debitis, quam criminibus et delictis, magnis et paruis, non alibi quam coram Pragensibus beneficiariis vel d. episcopo et suis prefectis et iudicibus, prout in actoris vel actorum voluntate resideret, episcopatus homines possint et debeant tantummodo convenire ab omnibus, qui contra eos habuerint actionem“). Úřadům krajským a rych-

[2]) Jireček, Cod. I. str. 49. a 50.
[3]) Emler, Reg. č. 909.

tářům v král. městech ponecháno právo sáhnouti na člověka biskupství poddaného pouze v tom případě, když byl při samém skutku dopaden.[4])

Dříve ještě, než tato listina vydána byla, provedli biskupové Pražští v značných rozměrech cizími i domácími osadníky kolonisaci rozlehlého území, jež kostelu Pražskému panovníky Českými bylo uděleno a vymohli sobě pro jistý počet vesnic právo odbývati v nich pravidelné trhy. Tím způsobem vznikly trhové vesnice (loca forensia): Rokycany, Roudnice, Horšův Týn, Červená Řečice, Příbram, Týn nad Vltavou, Český Brod, Chýnov, Štěpánov a j. v.; na Moravě Kojetín a Podivín, v nichž biskupové Pražští ustanovovali své rychtáře, aby nad pořádkem po čas odbývání trhu bděli a sporné záležitosti tržní rozsuzovali. Když pak tyto trhové vesnice poněkud se zvelebily a některé po příkladu královských měst i hradbami obehnány byly, stala se dvojí proměna ve vnitřním jich ústrojí a to dle všeho současná: rychtářům povoleno bylo vykonávati soudní právomocnost nad obyvately nově upraveného městečka a osadníci obdrželi rovněž vliv na správu obecních záležitostí a na osazování soudu městského.[5]) Meze jurisdikce rychtáře a konšelův nebyly všude stejny, avšak na sklonku 13. století soudy konšelské ve všech městech biskupských vykonávaly již i trestní jurisdikcí v těchže rozměrech, jako města královská [6]) a

---

[4]) Emler, Reg. č. 2727.

[5]) Nejstarší zpráva o konšelích na statcích biskupských je z r. 1280 „jurati loci Kojetin" (Emler, Reg. č. 1207.). R. 1290 udělil týž král biskupu Tobiášovi právo „oppidum forense dictum Cogetyn muniendi muro, fossatis uel alio munimento quocunque placet" a zároveň povolil, aby měšťané těchže svobod a práv užívali „quibus utuntur et gaudent ciues communiter nostrarum per Morauiam ciuitatum" (Emler, Reg. č. 1518.).

[6]) Již r. 1237 Václav I. udělil „civibus municipali jure residentibus in Rudnic oppido Pragensis episcopatus, ut tam in causis criminalibus quam etiam in civilibus secundum Lithomierzicensis et aliarum nostrarum civitatum consuetudinem, quæ jure theutonicali in regno nostro incoluntur, sententias ferendi et eas executioni mandandi plenam habeant potestatem". (Emler Reg. č. 2824.) — R. 1262 obdrželo biskupství trhovou ves Hněvkovice s tím doložením „ut in eodem oppido iudiciis aliarum ciuitatum utantur et aliis omnibus preter patibulum, sicut nostre ciuitates habere consueverunt" (Emler, Reg. č. 402.). — Naproti tomu r. 1292 biskup Tobiáš obdržel pro trhovou ves Božetice právo „ut si qui forsitan in ipso loco crimen uel excessus commisserint qualescunque, pro quibus corporali pœna seu alia qualicunque puniri debeant, ibidem, secundum quod excessus uel criminis qualitas exegerit, judicentur, sicut episcopus in aliis locis forensibus episcopatus noscitur obtinere" (Emler, Reg. č. 2742.). — Totožná rychtářská privilegia pro biskupské vsi Běchary a Blíseby z téhož roku nalezají se v archivu křížov. s červen. hv.

arci se šetřením všech výhrad, jež v svrchu zmíněném nadání z r. 1259 ve prospěch soudu biskupského i soudu úřadníkův Pražských učiněny byly. Na poměru tom nezměnilo se, pokud nám známo, během 14. století, ničeho.[7])

2. Biskupství Litomyšlské. Karel IV. proměniv Premonstrátský klášter v Litomyšli v sídlo biskupské, udělil r. 1347 novému biskupství táž práva, jaká mají kostely Pražský a Olomúcký. Vyňal jmenovitě poddané jeho z moci a soudu úředníkův krajských, ustanoviv, kdožby měl čeho pohledávati na lidech těchto, že má žalobu přednášeti buď králi aneb soudci, jemuž tento rozepři přikáže.[8])

3. Kostel Vyšehradský. V privilegium duchovenském z roku 1222 soud nad lidmi zádušními, kdykoliv nešlo o záležitosti krevní, byl též přikázán kancléři dvorskému. Poněvadž pak od r. 1225 hodnost ta proboštům Vyšehradským stále udělována byla,[9]) stali se oni v Čechách snad první vrchností, kteráž byla oprávněna nad svými poddanými soudní moc provozovati. Pochopitelná snaha, aby konání spravedlnosti bylo uznáno za právo vrchnostenské a nikoliv pouze za část působnosti hodnosti kancléřské, jakož i okolnost, že v privilegium duchovenském byla všechna dříve udělená privilegia výslovně potvrzena, vedly nepochybně k tomu, že proboštové Vyšehradší pořídili sobě privilegium z r. 1187, z doby prý knížete Bedřicha, v kterémž vyhradili sobě právo, že společně s kapitolou všechny viny i pře poddaných souditi mohou. Pouze kdyby šlo o krevní záležitosti a oni by jich souditi nechtěli, má soudce dvorský spravedlnost konati.[10]) V druhé pak neméně podezřelé listině z r. 1222, kterou statky zádušní mezi probošta a kapitolu rozděleny byly, nalezá a opakuje se ustanovení, že probošt své a kapitula také své poddané souditi mají

---

[7]) Huber, Reg. č. 1536., 6065. a 6074. Srv. Řád práva zemského čl. 91 v Jireček Codex II. str. 254.

[8]) „eximimus homines ejusdem ecclesie ab omni potestate et jurisdiccione judicum prouincialium. Si vero aliquid accionis aduersus bona et homines ecclesie compecierit alicui, id coram nobis uel iudice, quem ad hoc specialiter deputauerimus, mediante justitia prosequatur“ (Cod. Morav. VII. č. 695.).

[9]) Sr. pojednání dra. Emlera „O kanceláři krále Václava II.“ ve zprávách učené spol. z r. 1876, str. 111.

[10]) „concedo, quod omnes culpas vel causas præpositus cum decano et custode in capitolio judicent. Et si aliquas causas judicare noluerint, sicut est homicidium, tunc judex curiæ principis judicabit“ (Erben, Reg. č. 363.). — Že listina ta je padělána, dokazuje srovnání s listinami č. 362., 436. a 525. v Erbenových Regestech.

a že věci krevní mohou soudu dvorskému postupovati. Naproti tomu ponecháno panovníku právo, aby ku každé změně se statky kostelními dával písemné svolení. Šetříce této podmínky, mohli probošt i kapitola prodávati své statky emfyteuticky komukoli, při čem bylo jim vyminiti sobě, že osadník bude platiti určitý roční úrok a že statek po dvou neb třech životech opět ke kostelu připadne. Zákupní držitel, kdyby úrok správně neplatil, měl o statek přijíti a probošt neb kapitola mohli se o své ujmě uvázati v jeho zboží.[11])

Není pochybnosti, že kostel Vyšehradský, jako vůbec všechny ostatní korporace církevní v první polovici 13. století nebyl ještě v držení samostatné patrimoniální jurisdikce, ač jest jisto, že byl úplně eximován z právomocnosti úřadův krajských a že proboštové jmenem krále soud i na jeho statcích vykonávali. V listinách duchovenských sice od r. 1234 počínaje, immunitní postavení jeho často pokládá se za vrchol duchovenské svobody, avšak tím nemíní se nic jiného, než že poddaní kostela toho jsou úplně eximováni z krajských břemen a ze závazkův obecné poruky a že úředníci kostela mají nad poddanými policejní moc vykonávati a spolupůsobiti při výkonech soudních.[12])

Teprvé r. 1251, když král Václav I. potvrdil výslovně ono podvržené privilegium z r. 1187, obdržel kostel Vyšehradský a sice opět první v Čechách patrimoniální jurisdikcí na všech svých statcích, kdežto do té doby pouze některým městečkám zádušním práva tržní a s nimi spojené soudnictví civilní aneb práva král. měst povolena byla. Přemysl Otakár II. potvrdiv r. 1253 a 1268 všeobecnými slovy výsady kostela,[13]) uznal v listině z r. 1277, že poddaní na statcích proboštských v okolí města Litoměřic nemají k tamějšímu městskému soudu býti potahováni, nýbrž před proboštem a jeho úřadníkem souzeni býti.[14]) Tím uděleno bylo proboštu právo vykonávati soud nad poddanými svými, třebas byli v městě zločinný skutek spáchali a pružné znění listiny

[11]) „In omnibus eorum bonis præpositus in suis et capitulum in suis judicent omnes causas, possessiones, fundos, homines suos in perpetuum. Et si sanguinem judicare noluerint, tunc curia nostra judicabit" a dále dokládá se „si quis ex possessoribus fundorum ecclesiæ, nobis in mulctam vitæ lapsus fuerit, possessio quidem ejus ecclesiæ, caput cedat regiæ justitiæ gladio" (Emler, Reg. č. 2643.).

[12]) „plenissima libertas et omnis exemtio" (Erben, Reg. č. 829., 921. a 1323.).

[13]) Hammerschmidt J. F., „Gloria Wissegradensis ecclesiæ" str. 200. a 212.; Emler, Reg. č. 3. a 2450.

[14]) „Querimonie coram preposito aut eius procuratore devolute discuciantur sue exigentibus conditionibus ecclesie libertatis" (Emler, Reg. č. 1092.).

z r. 1187 připouštělo, aby kompetence soudův i na ostatních statcích probošta a kapitoly rozšířena byla v té míře, jaká kostelu Pražskému r. 1287 udělena byla. Nezdá se aspoň býti pochybno, že rychtářové ve městech, jež kostelu náležela: na Vyšehradě, Prachaticích, Heřmanovu Městci a Zahrádce od konce 13. století skutečně vykonávali takovou soudní brávomocnost, jaká i konšelským soudům v městech královských přináležela.[15]) Kr. Jan udělil konečně r. 1327 proboštu a kapitole právo, že mohou své statky o své ujmě osazovati, aniž by více k tomu potřebovali svolení královského a že pouze jim přináleží všeliký soud nad poddanými, avšak každý že má právo odvolati se ke králi aneb úřadníkům Pražským.[16]) Všechna tato privilegia potvrdil r. 1352 Karel IV. a r. 1386 Václav IV. Po husitských válkách poprvé potvrdil je Vladislav I. r. 1493, nařídiv purkrabí hradu Pražského a podkomořímu, aby hájili kostel v jeho právích. Ferdinand I. pak povoliv r. 1528, aby kostel mohl bývalé statky své opět vyplatiti, ustanovil, že poddaní zádušní nemají býti po městech a krajích stíháni a zatýkáni, nýbrž před soud probošta a kapitoly poháněni, jakož se v dávných časech dálo.[17])

4. Kostel Litoměřický. Václav I. vyňal poddané jeho r. 1252 ze všeliké jurisdikce, jak krajského, tak i městského úřadu v Litoměřicích, ustanoviv, že všechny spory má probošt a jeho vladař (villicus) rozhodovati. Kdyby nebyl přítomen, náleží soud kanovníkům a kdyby ani oni nemohli spornou záležitost ku konci přivésti, což se původně o hrdelních věcech asi rozuměti mělo, má žalobce obrátiti se na nejvyššího sudí království Českého, aby mu po právu učinil.[18])

B) Některé kláštery řeholy benediktinské.

1. Klášter sv. Jiří na hradě Pražském. Přemysl Otakár I. udělil prý r. 1227 sestře své Anežce, abatyši tohoto kláštera, nadání,

---

[15]) Emler Reg. č. 1326. V Rufferově „Historii Vyšehradské" str. 170. nalezá se zajímavé privilegium rychtářské pro Vyšehrad z r. 1400. Dle znění jeho král uděloval tamější rychtářství a kapitola pouze prodej rychty schvalovala, rychtář soudil „všecky skutky" úročních lidí proboštství Vyšehradského a přihodilo-li se, že sám neuměl skutkův neb potřebností úročníkův „vyrychtovati a vypraviti," měl na krále neb jeho úředníky věc tu vznésti.

[16]) Hammerschmidt J. F., l. c. str. 251. Praví: „volumus, quod ad nos vel ad capitaneum nostrum, seu beneficiarios Pragenses pro justitia recursus habeatur, secundum quod de aliis hominibus eorum et aliorum clericorum regni nostri in villis morantibus observatur."

[17]) Hammerschmidt, l. c. str. 327. a 347.

[18]) Erben, Reg. č. 1286.

že může souditi poddané kláštera, vyméniv pouze případy krevní, ty že světský soudce má souditi a trestati.[19]) Privilegium to, jež formou valně se líší od jiných listin toho druhu, nebylo následujícími králi potvrzováno, naproti tomu teprvé Přemysl Otakár II. r. 1262 a po druhé r. 1271 udělil klášteru některé exemce z obecné poruky a sice co nové svobody, ustanoviv, že klášter a poddaní jeho ze všech soudův v celém království eximováni býti a pouze ke královskému soudu zření své míti mají.[20]) Václav II. dopustil r. 1292 výminku z tohoto pravidla, uděliv rychtáři a konšelům klásterního městečka Třebenic popravu nad poddanými, kdyby zločinu se dopustili a v skutku postíženi byli.[21]) Nadání toho druhu předpokládalo, že soudu konšelskému v tomto městečku přináležela již dříve aspoň nižší jurisdikce. Samostatné soudnictví pro všechny statky klášterní povolil teprvé kr. Jan r. 1335, ustanoviv, že všechny žaloby na poddané mají podávány býti abatyši a teprvé kdyby ona byla v konání spravedlnosti váhavou, že má žalobce obrátiti se přímo ke králi.[22])

2. Klášter Břevnovský. Nejstarší tento mužský klášter v Čechách pochloubal se, že má nadační listinu až z r. 993, v kteréž prý Boleslav II. poddané klášterní ze všech soudův vyňal a jedinému opatu všechnu soudní moc nad nimi propůjčil. Jinou zásadu vyslovovala listina z r. 1220, kteráž připisovala sice opatovi soud v případech obecné poruky, avšak krevní záležitosti ponechávala králi aneb sudí dvorskému anebo tomu, komu by král na místě svém soud o ně přikázal.[23]) Že listiny ty, jmenovitě prvnější, nebyly pravé, dokazuje rovněž podezřelé privilegium Václava I. z r. 1234, v němž všeobecnými slovy potvrzují se předešlá privilegia a exemce z úřadův

[19]) Erben, Reg. č. 722.

[20]) Emler, Reg. č. 345. a 762.

[21]) „eis concedimus, ut in loco ipsarum forensi dicto Trebenicz iudicium sanguinis et patibulum habere in perpetuum possint, ita quod in eodem loco malefactores, quos ibidem in crimine deprehendi contigerit, per judicem et juratos ipsius loci secundum qualitatem criminis poena debita puniantur" (Emler, Reg. č. 1829.).

[22]) Hammerschmidt J. F., „Historia monast. sti Georgii" str. 49. Privilegia ta potvrdil Karel IV. r. 1348 a po husitských válkách Matyáš II. r. 1614. — Sigmund zastavil r. 1436 Janu Kapléři ze Sulevic Třebenice a jiné vesnice kláštera (Orig. listu ve dvorním archivu vídeňském). Na to Vladislav II. r. 1485, Ferdinand r. 1537 a Rudolf r. 1581 povolili, aby klášter zastavená svá zboží a zvláště m. Třebenice vyplatil a ke klášteru opět připojil.

[23]) Erben, Reg. č. 78., 108., 111. a 685. — V listině z r. 1220 praví se: „si causa sanguinis fuerit, a nobis, vel a judice curiæ nostræ vel coram illis, quibus nos vices nostras commiserimus, judicentur" (Erben, č. 620.).

krajských, avšak ustanovuje se, že poddaní králem souzeni býti mají (homines nobis præsentibus judicentur).[24]) Po takovémto skromném obmezení bylo možno Přemyslu Otakáru II. všechna tři privilegia potvrditi, což se stalo r. 1255 [25]) a prakticky měla se věc asi tak, že opat a jeho rychtářové soudili rozepře soukromoprávné a menší trestní případy, soud hrdelní že přináležel králi a jeho úředníkům a popravu vykonávali na statcích klášterních úřadníci krajští.

Doklady toho máme ve zvláštních obdarováních, jež udělena byla klášteru pro krajinu Broumovskou a Policskou. V základních listinách z r. 1213 a 1229 obyvatelé újezdu Policského vyňati jsou z všelikého práva krajských úřadův (ab omni lege provinciali) a podřízeni jsou opatu Břevnovskému jako nové vrchnosti. Police sama byla r. 1253 povýšena na městečko trhové a její rychta obdržela r. 1295 popravu nad zločinci v Policsku dopadenými, kteří do té doby bývali do Hradce k potrestání odváděni a často prý davše se po cestě na útěk, trestu ucházeli.[26]) Pro krajinu Broumovskou platilo nadání Přemysla Otakára II. z r. 1260, kterýmž vyňata byla z jurisdikce krajského úřadu Kladského a v němž vydáno bylo ustanovení, že těžké zločiny (graves casus) mají souzeny býti na soudě Pražském aneb před králem.[27]) Jako v Polici, tak i rychty v Broumově a některých vůkolních vesnicích byly na sklonku 13. století v skutečném držení popravy, ač o právním původu toho se nám zprávy nezachovaly. Jan Lucemburský uznal r. 1331 výslovně, že klášteru Břevnovskému náleží rychty ty obsazovati [28]) a udělil mu r. 1341 nadání, že může statky své osazené na právu českém proměniti dle zásad práva zákupního, aniž by k tomu potřeboval v každém případě zvláštního svolení královského.[29]) Když pak Karel IV. r. 1348 byl ustanovil, že obyvatelé m. Broumova mají užívati těchže práv (Magdeburgských), jakým se těší města královská Hradec Králové a Kladsko,[30]) potvrdil klášteru r. 1351 všechna předešlá privilegia a mezi nimi i obecné privilegium všem korporacím církevním r. 1222 udělené. Nadání ta rozhojnil a doplnil ještě Václav IV. r. 1396 listinou, kteráž je za-

---

[24]) Erben, Reg. č. 842.
[25]) Emler, Reg. č. 56.
[26]) Erben, Reg. č. 539., 751. a 1344. a Emler, Reg. č. 1700.
[27]) Emler, Reg. č. 276.
[28]) Sr. Emler, Reg. č. 522., 1732. a 2765. — Ziegelbauer M., „Historia monast. Brewnoviensis.“ Coloniæ 1740, str. 270.
[29]) Dobner, Monumenta VI, str. 67.
[30]) Pelzel, Karl IV. Urkundb. I, č. 45.

jímavým dokladem, kterak staré zřízení krajské udrželo se nepřetržené až do válek husitských. Uznávaje podobně jako Václav II. v svrchu zmíněné listině z r. 1295, že rychtářům a úředníkům klášterním jest to s nemalými potížemi, když oni dopadnuvše zločince musí jej popravcům od statkův klášterních vzdáleným odváděti, při čemž zločincové často zasluženému trestu ucházejí, ustanovil, že větší bratři kláštera aneb rychtářové klášterní sami mají vykonávati krevní soud čili popravu na všech svých statcích, kdykoliv zločince ve skutku dopadnou.[31]) — Musil-li pachatel býti teprvé obžalován a ze skutku usvědčen, tu po právu přináležel soud králi, k němuž každý rovněž mohl se odvolati z nálezu soudu klášterního.

3. Klášter Ostrovský. Otakár I. učinil r. 1228 nadání, že chudina z vesnic klášterních má poháněna býti pouze před soud královský. Před úředníky krajskými není povinna odpovídati, leč by dobrovolně chtěla.[32]) Obsah dalších nadání kláštera toho není znám, pouze tolik víme, že Karel IV. kázal psáti asi r. 1377 do desk zemských, že žaloby na poddané kláštera mají se podávati pouze opatovi aneb jeho zástupci a že poddaní nejsou povinni státi a odpovídati před soudem zemským.[33])

4. Klášter Kladrubský. Nadáním z r. 1233 byly Kladruby na trhové městečko povýšeny a pro ně zásady obecných klášterních svobod opakovány. Ostatní privilegia se nám nezachovala; pouze formulář z doby Václava II., kterým klášter a jeho poddaní eximují se ze soudův krajských, avšak pouze na rok a ustanovuje se, že mají poháněni býti před úředníky Pražské a tam souzeni.[34])

---

[31]) „quod fratres ipsorum laici, aut judex, quibus hoc ipsum committendum duxerint, in dicto monasterio ac eciam singulis villis et bonis ad ipsum spectantibus judicium sanguinis sive poprawam habere et exercere possint et valeant in quoscumque malefactores in bonis ipsorum repertis iuxta commissi criminis qualitatem“ (Ziegelbauer, l. c. str. 290.). Privilegia potvrdili dále klášteru Sigmund r. 1436, Albrecht r. 1438, Ladislav r. 1457, Jiří r. 1460, Ludvík r. 1523, Ferdinand I. r. 1529, uděliv mu zároveň právo zastavené statky vyplatiti, Matyáš r. 1615 a Josef I. r. 1707, povoliv, aby všechna stará privilegia a jich konfirmace do desk zemských vložena byla.

[32]) Erben Reg. č. 722.

[33]) Dobner Monumenta I str. 241. Sr. též Pelzel Karl IV. Nro. 337 a Cod. Morav. VIII str. 241.

[34]) Erben. Reg. č. 813 a Emler Reg. č. 2482. — Z pozdější doby zachovalo se v dvorním archivu Vídeňském nadání kr. Ladislava z r. 1457, že klášter může vyplatiti městečko Přestice od Viléma ze Švihova, městečko Tuškov od Buryána z Gutnštejna a hrad Prostiboř od Jana z Vrtby.

5. Klášter Vilémovský obdržel od Přemysla Otakára II. r. 1283 exemci z krajských břemen, aniž by mu samostatná jurisdikce bývala přiznána. Jako tato listina, tak i druhá téhož krále z r. 1276 nasvědčuje tomu, že krajští úřadové do té doby vykonávali popravu nad poddanými kláštera, jež při skutku dopadli a že i v případech obecné poruky pokuty ukládali. Karel IV. povýšil r. 1352 vesnice klášterní Vilémov a Habry na trhová městečka.[35])

6. Klášter Postoloprtský měl některé vesnice v Loketsku a Václav II. r. 1292 a 1301 poddané jeho vyňal z jurisdikce úřadův krajských i městských v Lokti a podřídil je ve všech záležitostech právních soudu úředníkův Pražských (judicio beneficiariorum et officialium nostrorum Pragensium).[36])

C) Některé kláštery Premonstrátův.

1. Klášter Strahovský. Privilegia jeho byla v husitských válkách zničena. Soudě dle obecného potvrzení privilegií duchovenstva z r. 1253, bylo právní postavení tohoto kláštera podobné Březnovskému, neboť se v listině té před ním uvozuje. Poddaní kláštera stáli tudíž ve 13. století před soudem královským, kdykoliv spáchali některý těžký zločin a před soudy klášterními, když šlo o pře soukromoprávné a menší přečiny.[37])

2. Klášter Litomyšlský. Přemysl Otokár II. r. 1259 a opět r. 1263 eximoval poddané kláštera z všeliké právomocnosti úřadův krajských, ustanoviv, že v Praze před ním aneb jeho zástupcem souzeni býti mají.[38]) Městu pak Litomyšli udělil táž práva, jakých užívají Hradec a ostatní města královská, jmenovitě právo trhu, právo přijímati měšťany do své společnosti a právo soudu („iure fori, iure ciuili, iure iudicio ceterisque iuribus“). Poslední toto právo obsahovalo zajisté v sobě též popravu nad nešlechetníky při skutku dopadenými. Václav II. potvrdiv r. 1298 tyto svobody, doložil, že kdož-

---

[35]) Emler Reg. č. 2 a 1009. Dobner Monumenta VI. str. 409.

[36]) Emler Reg. č. 1573, 1894 a 2484. — Dle Huber Regesten K. Karl IV. č. 2455 potvrdil Karel IV. r. 1356 toto nadání.

[37]) Emler Reg. č. 3 a Huber Reg. č. 339. Vladislav II. r. 1515 potvrdil mu znění privilegia kr. Přemysla, že nemají státi před jiným soudem „nisi coram nobis et persona nostra regia, exceptis bonis et hominibus, quos alii religiosi regni Bohemiæ judiciis sistunt, ipsi quoque judiciis provincialibus sistere teneantur“. (Annales ordinis Præmonstr. II Probationes fol. 564.)

[38]) „coram nobis vel nostro vicario iudicentur“ (Emler Reg. č. 230, 416 a 2389).

koliv by chtěl podati žalobu na měšťana Litomyšlského pro dluhy aneb pro jinou věc (pro debitis vel aliis causis quibuscunque), má tak učiniti před opatem a jeho úředníky a kdyby mu tito po právu neučinili, může se odvolati k podkomořímu království Českého.[39])

3. Klášter Želivský. Na sklonku 13. století vykonával klášter ve vesnicích svých nižší jurisdikcí, uděliv r. 1303 Simonsdorfu právo Jihlavské a vymíniv si z tamější rychty dvě třetiny pokut.[40]) Karel IV. osvobodil r. 1357 klášter i jeho lidi na dvě léta ze všeliké právomoci světských soudův. Rozepře měly pouze před klášterními rychtáři býti skoncovány, leč by oni nechtěli žalujícím po právu učiniti.[41]) Soudě dle toho, bylo po uplynutí dvou let opět poddaným klášterním, kteří se byli dopustili těžké viny, státi před soudem královským a kteří byli při zločinu dopadeni, před cúdami krajskými.

4. Klášter Doxanský. Přemysl Otakár I. v podezřelém privilegium z r. 1226 opětoval obecnou exemci z krajské jurisdikce a ustanovil, že poddaní před ním neb před soudem dvorským u přítomnosti některých bratří tohoto kláštera odpovídati mají. Zásady ty rovněž opakoval Václav I. r. 1249 (nobis presentibus judicentur).[42]) Pro některé vesnice, jež osazeny byly právem německým, obdržel klášter privilegované soudnictví. Tak prý již roku 1232 povolil mu Vácslav I. založiti jakés město Kuningberg, v němž by trhy odbývány býti mohly, jež by těchže práv užívalo, jako každé jiné město královské („habeat libertatem quam aliqua regni nostri civitas habere dinoscitur“) a podřízeno bylo pouze soudní moci krále a probošta.[43]) R. 1263 klášter o své újmě osazoval dvě vesnice na právě zákupním, vyhradiv sobě, že z tamějších sousedův bude jmenovati rychtáře, kterýž by mu odváděl dvě třetiny příjmův ze soudu a třetinu sobě ponechával a že kdykoliv se případ některý přihodí, jejž by klášter sám souditi chtěl, bude tak moci učiniti. Václav II. r. 1290 propůjčil klášteru další nadání, že nikdo z purkrabí, pánův a úředníkův

[39]) „quodsi forte abbas et officiales eius in exhibenda super hiis conquerentibus de ciuibus Luthomislensibus iusticia negligentes fuerint uel remissi et hoc constiterit, tunc ad subcamerarium nostrum Boemie pro hiis illa uice volumus haberi recursum“ (Emler Reg. č. 1807).

[40]) Emler Reg. č. 1945.

[41]) „in eum casum, si fortasse impetentibus et actoribus super impetitione sua per judices monasterii justitia negaretur“ (Pelzel Karl IV Urk. č. 297).

[42]) Erben Reg. č. 705 a 1235.

[43]) Erben Reg. č. 786 a 831.

královských nemá jakoukoliv soudní moc na jeho statcích provozovati, leč by probošt kláštera sám za to žádal aneb král k tomu zvláště svolil.[44]) Karel IV. konečně tntéž exemci jadrněji a podrobněji vysvětlil, pravě v nadační listině z r. 1358, že poddaní jsou vůbec vyňati z jurisdikce a soudu všech cúdařův, županův a úředníkův, jmenovitě Pražských, Litoměřických a Mělnických a že mají před ně poháněni býti pouze v tom případě, kdyby rychtářové klášterní nedostatečně právo konali aneb vůbec odepřeli spravedlnost lidem učiniti.[45])

5. Klášter Tepelský. Přemysl Otokár I. již r. 1213 vyňal tento klášter společně s klášterem Chotěšovským z jurisdikce krajské, ustanoviv, že nad poddanými má ve všech případech před ním soud konán býti („de omni accidenti in presentia nostra judicentur"). Přemysl Otakár II. povolil r. 1261 pro újezd Hroznětínský v Loketsku privilegované soudnictví (de omnibus causis aut culpis), avšak vyhradil, kdyby tamější poddaní k úřadu Pražskému byli pohnáni, že mají tam státi a nálezem úřadníkův Pražských se spraviti a že kdyby na statcích klášterních spáchána byla krádež, vražda, loupež neb jiná toho druhu velká vina, s pachatelem že má po právu naloženo býti, totiž bude-li dopaden při skutku, že má nad ním úřad krajský popraviti a bude-li pôhánĕn, cúda Pražská bude příslušna.[46]) V tomto smyslu Václav II. potvrzuje r. 1298 staré privilegium z r. 1213, ustanovil pro všechny statky klášterní, že těžké viny poddaných na soudě královském souzeny býti mají.[47]) A rovněž v druhém nadání z téhož roku eximoval klášter z krajských soudů ve Stříbře, Plzni, Domažlicích a Klatovech, doloživ, že opat, konvent i jeho lidé poddaní mají poháněni a souzeni býti pouze na soudě úřadníkův Pražských.[48]) Exemce tyto potvrdili všeobecnými slovy Jan Lucemburský r. 1333

[44]) Emler Reg. č. 436 a 1511.

[45]) „nisi in eum casum, si impetitoribus quibuscunque per judices monasterii in consueto jure monasteriali justitia insufficienter ministraretur forsitan vel denegaretur, simpliciter ex tunc recepta de eodem probatione sufficienti et legitima, licet eis (sc. judicibus regni) nomine et authoritate nostra petentibus quibuslibet erga quoslibet homines monasterii in quolibet suo jure justitiam ministrare" (Ordinis Praemonstr. annales I Probat. str. 526). — Ladislav povolil r. 1456 klášteru, aby mohl statky své ze zástavy vyplatiti. (Tamže str. 527.)

[46]) Erben Reg. č. 548 a Emler Reg. č. 619.

[47]) „si quis furtum vel latrocinium aut homicidium vel aliam hujusmodi gradus culpam perpetraverit, criminis regie potestati sententia subjaceat". (Emler Reg. č. 1777).

[48]) Emler Reg. č. 1780.

a Karel IV. r. 1353.[49]) Panovník tento udělil r. 1341 klášteru právo, aby zboží svá, na nichž do té doby ještě kmetcí rodiny nedílně seděly, na právě zákupním neb německém osaditi mohl a sice tím spůsobem, aby každý starý i nový osadník složil podací (arrham) a za stržené takto peníze nové statky skoupeny byly.[50]) Stejné osudy sdílel s tímto klášterem podřízený jemu:

6. Klášter Chotěšovský. Bylť od r. 1213 eximován z jurisdikce krajských úřadův, jmenovitě Plzeňského a podřízen úředníkům Pražským. Václav II. r. 1297 znovu prohlásil, že klášter i jeho poddaní pouze do Prahy poháněni a tam souzeni býti mají (coram nullis aliis beneficiariis preter quam coram Pragensibus).[51]) Ku konci 13. a ve 14. století vykonával klášter na svých statcích skutečně soudní moc, ač žádná listina královská není nám známa, jež by jej byla k tomu opravňovala. Zvláště v městečkách Dobřanech a Stodách měl klášter své rychtáře. Probošt Jan udělil r. 1363 Stodům právo, že soud konšelský má nálezy vynášeti ve všech věcech vyjma těžké zločiny, při nichž jde o hrdlo neb o čest. Tyto případy náleží souditi klášteru, k němuž též každý i v jiných rozepřích právo má odvolati se.[52]) Byl-li klášter oprávněn učiniti takováto nadání, je arci otázkou,

---

[49]) Karlík H. „Hroznata und die Præmonstr.-Abtei Tepl" str. 25 a 28 a Annales Præmonstrat. II str. 577. — Poněvadž císař Sigmund zastavil většinu statkův klášterních, povolil r. 1456 Ladislav jich vyplácení ze zástavy. Ferdinand I. sice r. 1531 potvrdil klášteru stará privilegia, avšak to mu nevadilo sotva vyplacené statky kláštera znovu ve prospěch své komory zastavovati. (Karlík l. c. str. 48. a 51).

[50]) Cod. Morav. VII str. 233.

[51]) Erben Reg. č. 548 a Emler Reg. č. 1315 a 1767. R. 1275 rychtář kláštera v Dobřanech zatknul dva měšťany Stříbrské a dal je beze všeho řádného soudu odpraviti (nulla precedente sententia in vindictam proprii animi temere decollauit") Pro tuto vinu byl králem uvězněn a vyplatil se z vězení tím, že postoupil králi 220 hřiven stříbra, jež mu probošt Chotěšovský dlužen ostával. (Emler Reg. č. 948).

[52]) Köpl Rob. „Chotěschau". Prag 1840 str. 18. Statky klášterní Sigmund r. 1422 pozastavil, na čež r. 1455 Ladislav povolil vyplacení jich ze zástavy. — Jan z Bukova maje zabavenou klášterní ves Kotovice, povolil r. 1447 hospodářům tamějším, aby mohli svobodně se statky nakládati po čas života i pro případ smrti. Kdyby se který člověk chtěl vyprodati, „tehda má prodati tomu, ježto by se hodil hospodě i sousedóm z té vsi". Mimo to přidal jim „soud, jestliže toho jen potřeba bude, aby sobě v tom soudě spravedlivě učinili i každému cizému." Kr. Jiří „chtěje zboží klášterská k svatým a milostivým užíváním, k nimžto byly oddány, navrátiti", rovněž r. 1459 povolil, aby probošt měl právo a moc zboží kláštera zastavená nebo zapsaná vyplatiti a vyvaditi. Dobřany a Stody jsou na to r. 1509 klášteru

již neumíme rozluštiti, avšak pochybujeme o tom, žeby se dala kladně zodpovídati.

D) Některé kláštery Cisterců.

1. Klášter Sedlecký. Václav I. r. 1248 nařídil úředníkům a soudům krajským v Čáslavi, Kouřími, Chrudími a Hradci, aby nepoháněli více poddaných kláštera k svým soudům, vyhradiv sám sobě soud nad nimi (de singulis causis nobis judicia reservantes) a povoliv opatovi, aby ukládal pokuty v případech obecné poruky. Václav II. eximoval poddané r. 1299 netoliko z jurisdikce krajské, nýbrž i městské. Lidé ti pouze úřadníky Pražskými mají býti souzeni (per nullum alium, quam per Pragenses beneficiarios iudicentur); avšak kdyby je kdo chtěl raději pohnati před opata a jeho úředníky, to se mu do vůle pouští. Dopustí-li se poddaný v městě královském výstupku, má tam zatčen býti, souzen a třeba odpraven. Naproti tomu výstupky na statcích klášterních spáchané souditi přisluší úředníkům klášterním.[53]) Jan Lucemburský rozšířil patrimoniální soudnictví kláštera nadáním z r. 1311, že lidé klášterní nemají býti poháněni ani k Pražskému, ani k jiným soudům, nýbrž že souzeni býti mají před opatem aneb jeho zástupcem.[54]) Karel IV. potvrdil r. 1344 toto nadání, avšak dodal, že každý může se odvolati ke králi aneb jeho komorníku[55]) a r. 1356 učinil ještě v druhé konfirmaci privilegií důležitý dodatek, že potvrzuje i řád soudní, jehož se při soudě klášterském od starodávna užívá („modum et ritum judicandi

---

navráceny. Karel kníže Minsterberské r. 1525 povolil proboštu, aby lidi a rychtáře, kteréž má pod svou správou, sám trestal „skrze jich některá předsevzetí“ podle zásluhy jednoho každého, když byli před tím hejtmané kraje Plzeňského dle všeho marně spornou jakous záležitost s ním vyslyšeli a k nápravě přiváděli. Když byl Ferdinand I. r. 1529 privilegia klášteru potvrdil, vydal ještě Rudolf II. r. 1597 nařízení, aby probošt proti každému, kdož dědin duchovních od starodávna ke klášteru přináležejících, v držení a užívání jest, po pořadu práva kráčel a jej do soudu komorního z výplaty obeslal a má-li kdo jaké obdarování na tyto statky duchovní odkud jinud a z které jiné kanceláře, „kromě komory České, tu kdež statkové duchovní a zástavní immediate k zprávě a ochraně náležejí“, nemá ono žádné moci a platnosti míti. (Archiv Č. IV str. 37, 41, 48, 58 a 61.)

[53]) Erben Reg. č. 1213 a 1214. Emler Reg. č. 1832.

[54]) Riegger Archiv III. str. 381.

[55]) „mandans, ut coram abbate vel ejus judice substituto et in appellationis causa coram ipso rege, aut ejus capitaneo aut camerario respondere de justitia teneantur“ (Riegger l. c. str. 384).

et sententionandi, in judicio claustrali antiquitus rationabiliter observatum").[56])

2. Klášter Plasský. Privilegia kláštera toho jsou proto zajímava, že jsou dokladem, kterak jurisdikce králi vyhražená různými úředníky královskými vykonávána byla. Otokár I. vydal po r. 1222 dvě listiny tomuto klášteru, v nichž ustanovil, že lidé klášterní pouze před ním souzeni býti mají. Kdyby však nebyl v zemi, má dle první listiny sudí dvorský a dle druhé komorník Slávek soud nad nimi konati.[57]) Václav I. r. 1252 uznal privilegované soudnictví kláštera, avšak tak, aby konkurovalo se soudem královským. Vyňal poddané z krajských soudův, jež nazývá již „extraordinaria judicia" a odkázal je k soudu buď opata neb krále aneb jeho vladaře.[58]) Ustanovení to opakoval Přemysl Otokár II. ve třech listinách z roků 1257, 1263, a 1267; a sice v prvních dvou přikázal poddané k soudu opata, krále aneb toho, komu by panovník vynešení nálezu uložil (coram eo, cui nostras vices super hoc commiserimus speciales), kdežto v třetí listině poslední alternativu zaměnil obecně v slova „coram judicio beneficiariorum Pragensium".[59]) Václav II. udělil r. 1286 proboštu Plaskému právo popravy nad všemi nešlechetníky, kteří na statcích klášterních dopadeni budou, čímž hlavně moc soudní klášterních rychtářův v Královicích a Ledči rozmnožena byla.[60]) Král Jan Lucemburský schvaluje r. 1325 předešlá privilegia a samostatné soudnictví kláštera, ustanovil, že opat, mnichové a poddaní kláštera nemají v rozepřích o dluhy a o viny (pro debitis aut culpis) pohaněni býti ani k Pražskému soudu, ani k některé krajské cúdě; a kdyby vzniknul spor o jich dědiny (super hereditatibus), že mají odpovídati pouze před králem aneb před hejtmanem království Českého Jindřichem z Lipého aneb před soudcem zemským Oldřichem Pluhem z Rabštejna. Nadání toto potvrdil roku 1357 Karel IV.[61])

[56]) Riegger l. c. str. 385. — Václav IV. r. 1400, Ferdinand I. r. 1534 a Ferdinand II. r. 1628 potvrdili privilegia ta. Sigmund zabavil všechny statky klášterní, potřebuje peníze na válku proti Husitům, na čež Vladislav r. 1478 a 1492 povolil opětné vykupování statkův.

[57]) Erben Reg. č. 616; Emler Reg. č. 1098 (rok mylně udán).

[58]) Erben Reg. č. 1289;

[59]) Emler Reg. č. 164, 426 a 644.

[60]) Emler Reg. č. 1380.

[61]) Orig. v dvorním archivu ve Vídni. Opisy v Č. Museum. Sr. též Mitth. f. Gesch. der D. in B. XII str. 267 a XIII str. 56, 80 a 82. Též Riegger l. c. II str. 665 a 667. Sigmund r. 1421 zastavil velký počet statků klášterních a Vladislav r. 1480 povolil, aby klášter vyplatil zastavené statky,

Během 14. století vykonával klášter všechnu soudní moc na statcích, zřizuje po vesnicích rychtáře a vyhražuje sám sobě soud nad zločiny, při nichž šlo o hrdlo, jmenovitě podávení ženy, vraždu a krádež. Klášterní rychtář v Královicích osazoval některé vesnice vůkolní na právě zákupním a vykonával v nich soud u přítomnosti konšelův vesnických a úředníka opatem vyslaného. [62])

3. Klášter Osecký. Listiny tohoto kláštera jsou velmi podezřelé i vychází z nich na jevo pouze snaha ospravedlniti skutečné vykonávání privilegovaného soudnictví na statcích klášterních v druhé polovici 13. století padělanými listinami. Tak sluší rozuměti tak zv. zakládací listině tohoto kláštera z r. 1203 a jiné listině z r. 1208, v nichž se uděluje opatu a bratřím kláštera právo souditi všechny výstupky poddaných (excessus rusticorum), jmenovitě kdyby se dopustili zhářství, krádeže, vraždy, pychu neb koho zranili. [63]) Přemysl Otokár II. r. 1272 potvrdil tato práva od předkův jeho prý klášteru udělená, eximovav je z jurisdikce úřadu krajského v Lokti i ustanoviv, že nikdo nemá osobovati si soudní moc nad poddanými kláštera ve věcech soukromoprávných a trestních dříve, pokud soud klášterní o věci nález nebyl vynesl. [64]) Privilegia ta od kr. Jana (roku 1325) a Karla IV. několikráte byla potvrzena. [65])

4. Klášter Zbraslavský. Václav II. připojiv r. 1293 ke klášteru dvě vesnice v újezdu m. Poličky, vyňal obyvatele tamější

---

mezi jiným též polovici městečka Královic (orig. v dvorním archivu Vídeňském). Na to opět Ferdinand I. zastavil Floryánu Griespekovi z Griespachu, sekretáři komory české Královice a většinu statkův klášterních do čtyr životův. Floryán měl dva syny, Karla a Jana Jiřího. V čas povstání českého byli v držení Královic a Kačerova synové Karla: Václav, Albrecht a Ferdinand a synové Jana Jiřího: Floryán a Jan Jaroslav. R. 1623 konfiskoval Ferdinand II. těmto Griespekům všechny statky, navrátiv je klášteru a rovněž tak učinil s vesnicemi, jež drželi Dyonis Marquard z Hrádku a Adam Ferdinand Oudrcký z Oudrče. (Orig. v dvorním archivu Vídeňském.) — Privilegia potvrdili klášteru r. 1523 Ludvík, r. 1602 Rudolf II., r. 1623 Ferdinand II. a r. 1733 Karel VI.

[62]) Mitth. f. Gesch. d. D. XII str. 271 a XIII str. 23, 61 a 73.

[63]) Erben Reg. č. 470 a 510. Sr. též Mitth. des Ver. f. Gesch. der Deutschen in Boehmen VII str. 187.

[64]) „nisi prius super debitis et causis hujusmodi abbatis judicium requiratur“ (Emler Reg. č. 786, 787 a 939).

[65]) Mittheil. d. V. f. Gesch. der D. VIII str. 39—42 a VII str. 190—196. Kr. Jan dal r. 1341 svolení své k tomu, aby statky klášterní právem emfyteutickým osazeny byly. Konfirmace pocházejí od kr. Jiřího z r. 1463 a pak až teprvé od Marie Teresie z r. 1748 a Josefa II. z r. 1786.

z jurisdikce krajských i městských úřadův, povoliv, aby pouze opat aneb úředník kláštera je soudil. Klášteru tomu náležel velký počet osad ve východních Čechách, mezi nimi městečka Ústí nad Orlicí, Landškroun a Česká Třebová. Týž král r. 1304 uznal patrimoniální jurisdikci rychtářův kláštera na všech statcích jeho, eximovav poddané z jurisdikce a soudu všech úředníkův a županův po celém království. Opat a ním jmenovaní rychtářové mají souditi všechny pře, pokud nejsou vyhraženy soudu královskému. [66]) Teprvé kdyby se zdráhali učiniti po právu aneb vůbec odepřeli souditi, má stížnost podána býti k soudu úředníkův Pražských. [67])

5. Klášter Nepomucký. Václav II. vyhradil sobě advokacii nad tímto klášterem, ustanoviv, že klášterníci pouze do Prahy k soudu královskému poháněni býti mají. Rychtářové klášterní v Pomuku a Blovicích vykonávali v době jeho privilegované soudnictví a měli souditi i zloděje, škůdce zemské a jiné zločince dopadené v obvodu opatství. [68])

6. Klášter sv. Korunský. Přemysl Otokár II. zakládaje jej r. 1263, nadal statky jeho těmiže immunitami, jež měly, nalezajíce

---

[66]) „judices villarum et ciuitatum monasterii, qui per abbatem ibidem locati fuerint, secundum quod eisdem civitatibus et villis per nos concessum et consuetum est hactenus in causa qualibet judicandi plenam et liberam habeant potestatem, jure et honore, quæ in aliis monasteriis et eorum bonis habemus, im monasterio ipso semper salvis.“ Která tato práva jsou, vysvítá z dalšího textu. Dopustí-li se některý poddaný těžkého zločinu (talem excessum, propter quem poenam subire debeant capitalem) náleží alternativně též soud králi a jeho úředníkům. Kdyby klášter a jeho poddaní provinili se něčím ještě horším proti králi (excessum, propter quem bona ipsa debeant spoliari per villicum nostrum), mají statky býti popleněny pouze k zvláštnímu rozkazu panovníka. (Emler Reg. č. 2004.)

[67]) „Et in quacunque causa abbas in exhibenda de hominibus ipsis justicia jure terrae negligens fuerit vel remissus, tunc in causa illa ad judicium et beneficiarios Pragenses per conquerentes pro exhibenda de hominibus justicia habeatur recursus et ipsi beneficiarii ex tunc de hominibus ipsis tenebuntur et poterunt in causa ipsa conquerentibus justiciam facere jure terræ.“ (Emler Reg. č. 2004 a 1633.) — Privilegia ta potvrdil Jan r. 1311 a Karel IV. r. 1355 nazývaje klášter „quasi communis omnium regum Bohemiæ sepultura“ (Palacký Formelbücher str. 242.) Originály obou konfirmací nalezají se v cís. dvor. archivu Vídeňském. Opisy v Č. Museum. Král Jan potřebuje r. 1336 peněz na válečnou výpravu odňal klášteru panství Lanšperské se čtyrmi městysi a více než 50 vesnicemi, slíbiv, že za panství to, pro vzdálenost svou klášteru malý užitek nesoucí, vykáže jiné statky bližší. (Palacký Děj. II 2 str. 25.)

[68]) Emler Reg. č. 2492.

se v držení koruny. Ani soudcové cizí, ani mincíři, vladařové a jiní úředníci královští neměli na nich více jakou moc provozovati. Klášterním rychtářům náleželo trestati zloděje a zločince při skutku postížené. Václav II. potvrdil r. 1284 tuto základní listinu a doplnil ji ustanovením, že poddaní kláštera dopustivše se nějaké viny, nemají jinam býti poháněni než buď do Prahy před krále a úředníky Pražské aneb před rychtáře kláštera. Totožné privilegium udělil toho roku též klášternímu městu Netolicům.[69]) Karel IV. opět r. 1348 klášternímu trhovému městečku Plané udělil právo popravy nad zločinci při skutku dopadenými (cippum et patibulum).[70])

7. Klášter Valdsaský, jenž měl sídlo v diécesi Řezenské, avšak jemuž v Čechách mnohé statky náležely. Přemysl Otokár roku 1260 ustanovil, že poddaní kláštera mají státi buď před ním aneb před tím na koho jim ukáže; avšak již r. 1269 povolil, že také vladařové kláštera mohou souditi poddané po právu a dle ustanovení opata a konventu.[71])

E) Některé jiné kláštery, zvláště řádův rytířských.

1. Klášter Johanitův neb Maltézův v podhradí na levém břehu Vltavy konec mosta (fratres hospitalarii s. Joannis Hierosolymitani, fratres domus hospitalis s. Ioannis Baptistæ). Řád ten měl kommendy v několika městech a náležela mu zvláště města Manětín a Horažďovice. Statky jeho eximovány byly z jurisdikce krajské, což i nadání Přemysla Otokára II. z r. 1272 znovu potvrzovalo, ustanovujíc, že poddaní kláštera mají poháněni býti pouze do Prahy před soud úředníkův Pražských. Mnohem dříve a sice r. 1235 trhová ves Manětín byla vyňata z juridikce cúd v Žatci a Plzni a jejímu rychtáři povoleno bylo Václavem I. souditi i těžší trestné případy jako loupež, krádež a

---

[69]) Emler. Reg. č. 409, 1307. a 1308. Privilegia potvrdili Karel IV. r. 1349, Vácslav IV. r. 1384, Jiří r. 1460 a Vladislav r. 1479. Václav IV. postoupil r. 1401 Jindřichovi z Rožmberka vladařství a opatrovnictví nad klášterem sv. korunským a jeho statky. Po husitských válkách dostal se opět klášter ke koruně, avšak Vladislav r. 1493 opět Rožmberkům vrchnostenského práva nad ním postoupil. (Pangerl Goldenkron str. 105, 173, 175, 330, 504, 528 a 548.)

[70]) Pangerl l. c. str. 116.

[71]) Emler Reg. č. 249 a 641. Ostří této listiny obráceno je proti cúdám krajským a třebas se pravilo „cause vero, que inter homines ipsius monasterii emerserint, qualescunque fuerint, ipsas villicorum aliquis monasterii iudicare debebit secundum iustitie rationem, nulla persona alia mediante“, nemohlo se to rozuměti o soudu královském.

vraždu, jakož i rozepře o peníze (lites pecuniariæ); v kterýchžto věcech bylo poddaným této osady arci státi též před soudem královským.[72]) Teprvé král Jan povolil pro všechny klášterní statky patrimoniální soudnictví, ustanoviv r. 1319, že všechny žaloby na poddané řádu mají podávány býti komendátoru aneb některému úředníku kláštera, kteří pak o nich rozhodnou a doplnil nadání to r. 1343 zápovědí, aby poddaní nebyli ani k cúdám ani k soudu zemskému potahováni, nýbrž aby byli povinni odpovídati před vrchností, kteráž po právu německém aneb po právu nejbližšího král. města rozepři jich rozhodne.[73])

2. Řád německých rytířův (fratres hospitalis stæ Mariæ domus Teutonicorum in Jerusalem). Zboží tohoto řádu v Čechách byla velmi četná. V Praze měl špitál u sv. Petra, kterýž r. 1233 k sv. Benediktu byl přeložen. Komturství jeho nalezala se v 13. století v Chomútově, Dobrovicích, Německém Brodě a Jindřichově Hradci, k nimž během 14. století přišly ještě konventy v Králové Hradci, Plzni, Polné, na Krumlově a jinde. Města Miletín a Chomútov, toto od r. 1252 byla jeho vlastnictvím.[74]) V prvním privilegium, v kterém Přemysl Otokár I. r. 1222 řádu některá nadání učinil, vyhražena byla zvláště kriminální jurisdikce nad poddanými dvorskému soudu (judicio astent curiæ secundum jure terræ), kdykoliv poškozený aneb příbuzní zavražděného chtěli pachatele poháněti. Poprava nad poddanými, když byli při skutku dopadeni, náležela arci cúdám krajským. Když byli Václav I. r. 1236 a Přemysl Otokár II. r. 1248 a 1251 nadání ta potvrdili,[75]) povolena řádu r. 1261 privilegovaná jurisdikce pro trhová městečka Miletín a Chomútov, v nichž náleželo rychtářům i popravu vykonávati nad zločinci v skutku shledanými.[76]) — Václav II. v konfirmací privilegií z r. 1287 poznovu

---

[72]) Emler Reg. č. 771; Erben Reg. č. 871.

[73]) „vt homines ad czudam siue ad terre judicium pro quacunque causa non debeant euocari, sed omnibus eos impetere volentibus coram fratribus cruciferis, eorum dominis et non alibi jure thetunicali aut jure ciuitatis nostre, que bonis illorum hominum, qui impetuntur, propius adjacet, ad objecta tenentur et debeant respondere.“ Privilegia ta potvrdili Karel IV. r. 1348 a Václav IV. r. 1384. (Originály v archivu Maltézském na Malé straně a Cod. Morav. VI. č. 147.)

[74]) Sr. Voigt J., „Geschichte der Balei des deut. Ordens in Boehmen,“ Wien, 1863; Millauer M., „Der deutsche Ritterorden in Boehmen,“ Prag, 1832 a Erben, Reg. č. 1301.

[75]) Erben, Reg. č. 660. a č. 11. addit. — Emler, Reg. č. 2644. a 2650.

[76]) „ipsis concessimus judicium duarum villarum svarum forensium — cum

opakoval zásadu, že poddaní řádu nemají jinam poháněni býti, než k soudu úředníkův Pražských, [77]) což se arci oněch dvou městeček pouze na tolik týkalo, na kolik obyvatelé jich dopustili se těžkých zločinův a byli o ně do Prahy pohnáni. V Chomútově zemský komtúr s bratry obsazoval úřad rychtářský, účastně se též zasedání soudu městského. R. 1376 prodána byla dědičně tamější rychta a rychtářům přenechán byl třetí díl ze všech pokut a konfiskac. [78]) Že řád během 14. století i na ostatních statcích patrimoniální jurisdikcí vykonával, nezdá se býti pochybno. Zajímavo jest, že r. 1364 požádal zemský komtúr konšely m. Hradce Králové, aby dávali naučení v právních věcech rychtářům a konšelům těch vesnic, jež k špitálu klášternímu na předměstí v Hradci Králové náležely, poněvadž poddaní naříkali si, že se jim od správcův špitála křivda děje. [79])

3. Křižovníci s červenou hvězdou konec mosta (původně hospitalarii ad s. Petrum; od r. 1252 cruciferi cum rubea stella hospitalis s. Francisci in pede pontis Pragensis). Václav I. udělil tomuto řádu, jenž zakládal a spravoval v mnoha městech špitály a jemuž náležela trhová městečka Kralupy a Humpolec, r. 1234 táž práva, jaká byl obdržel kostel Vyšehradský, čímž dle všeho nemínilo se ničeho jiného, než že statky řádu úplně osvobozeny jsou z břemen krajských a že úředníci klášterní povinni jsou sami honiti zločince a potahovati poddané k zodpovědnosti dle zásad obecné poruky. Nadání tato opakoval týž král r. 1237 a 1253 a Přemysl

---

omni integritate juris judiciorum, patibulo scilicet atque trunco" (Emler, Reg. č. 303., 1465. a 1646.).

[77]) Emler, Reg. č. 1427. Kr. Jan potvrdil privilegia a immunity řádu r. 1321 (Voigt, l. c. str. 58.). — Řád tento, zvaný obecně „německým zákonem," byl v posledních letech panování Václava IV. zrušen a statky jeho císařem Sigmundem rozestaveny. Chomútov za Ladislava I. zapsán byl Janu Caltovi z Kamené Hory a r. 1488 dostal se v držení Beneši z Weytmile (Milauer, l. c. str. 191.).

[78]) Udělujíť rychtáři „den dritten Pfennig der Buszen von Todtschlægen, von Nothzuchten, von Weglagerungen, von Læhmungen, von Wunden, von Blaszschlagen, von Blutrunst, von Uebelbehandlungen und von allen Sachen, die Gerichtsrecht antreten, hoch oder nieder, gross oder klein und dazu alle die Frevel, welche gehören an den Richter" (Millauer, l. c. str. 154. a 168.).

[79]) „wer daz, das doch oft geschicht, das vnser Schopfen nicht kunden ein recht derteilen, dy sollen das schieben in dy Stat vor erbern Schopfen, di bitten wir durch Gott vnd owch durch des rechten willen, das si es unsern Schopfen lerne vnd weise machen vnd was si vns dann vor ein recht geben, das sol vns wol ein recht sein" (Bienenberg, Kœniggrætz, fol. 149.).

Otakár II. potvrdil je r. 1255, 1267 a 1269.[80]) Poněvadž pak mezi tím časem, jak jsme se svrchu zmínili, kostel Vyšehradský byl se dostal v držení patrimoniální jurisdikce, přivětšila se tím i výsada křížovníkův, kteří od r. 1253 po právu vykonávali na svých statcích moc soudní. Že nadání původnímu nemělo se tak rozuměti, jakoby obsahovalo samostatnou jurisdikcí klášterní, vysvítá též z padělaného privilegia z r. 1235, v němž teprvé potřeba a snaha po neodvislém soudnictví došla náležitého výrazu.[81]) Udělujíť se v listině té řádu slovy neobyčejně a nápadně ráznými takové svobody, jakéž vůbec kdy v zemích českých kterékoliv církevní korporaci prý uděleny byly. Nikdo ze soudcův krajských, aniž z úředníkův královských nemá vykonávati na statcích křižovnických soudní moci a byť by i šlo o těžké zločiny, jakými se v listině jmenují: vražda, krádež, podávení ženy, žhářství a loupež. O všech zločinech a výstupcích soudí pouze bratři a jich rychtářové. Teprvé kdyby rychtářové byli v konání spravedlnosti nedbali neb nedostatečni, může strana odvolati se k velmistrovi řádu a bratřím a ti, spravujíce se ustanoveními práva měst královských, rozhodnou při. Kdyby ani velmistr, ani bratři nebyli práva zkušenými, neb věc protahovali, aneb zúmysla po právu učiniti nechtěli a to bylo na ně prokázáno, tu teprvé připadne soudu královskému nález vynésti. Buď král sám aneb soudce ním pro rozepři tu zvláště jmenovaný, předvolá strany a rozhodne spor; avšak nemá se tak díti nikde jinde, než na hradě Pražském.[82]) R. 1343 vzniknul spor mezi

---

[80]) Erben, Reg. č. 829., 921. a 1323. a Emler Reg. č. 79., 550. a 647. Rovněž v privilegium r. 1252 uděleném pro Moravu dává se křížovníkům pouze nižší jurisdikce. Pravíť se „coram rectore seu procuratore et fratribus hospitalis debent omnes causæ, quæ circa dictos homines emerserint, ventillari“ — a „civili judicio notarius ecclesiæ debet præsidere“ (Erben, Reg. č. 1304. a Emler, Reg. č. 1424.). Mínění, žeby byli králové čeští udělili křížovníkům jakési právo asylu, považujeme za mylné; takové právo, následkem kteréhož v obvodu zboží klášterního neměli úředníci krajští honiti zločince, obdržely i ostatní kláštery.

[81]) Erben, Reg. č. 868.

[82]) „Si judices eorum ad definicionem vel decisionem causæ negligentes vel insufficientes extiterint, ex tunc talis casus discussio summo magistro et fratribus hospitalis ab actoribus deferatur, ut fine debito, mediante tamen justitia civitatum nostrarum, et non alia, decidatur. Quod si magister et fratres ad hoc determinandum inexpertes vel tardi seu maliciosi, quod absit, exstiterint et hoc per testimonium fide dignum probatum fuerit, hujus litis contestatio et causæ detruncatio ad examen tantum regalis præsentiæ pertinebit“ (Erben, Reg. č. 868.). Jest velmi důležito, že řád sám nazval takovouto organisaci soudnictví „omnem et maximam

křižovníky a měšťany Pražskými, kteří dle všeho nechtěli uznati obsah tohoto podvrženého privilegia za pravý, tvrdíce, že mohou poddané řádu k zemskému soudu poháněti a i sami jakous soudní moc, nejspíše nad zřejmými zločiny, nad nimi provozovati. Jan Lucemburský přikázal však rychtáři a konšelům Starého Města, aby jich více nesoudili a i páni toho roku nalezli na soudě zemském za právo, že lidé špitála mají poháněni býti tak, jak privilegia řádu ustanovují.[83]) — Na to Karel IV. potvrdil r. 1350 ono privilegium z r. 1235, což neučinil ani jediný z předchůdcův jeho a následující panovníci potvrzovali je rovněž, jakož i ostatní privilegia řádu.[84]) Ladislav Pohrobek oznámil konfirmaci svou r. 1454 soudci a úředníkům kraje Loketského, dokládaje, že poddaní špitálu nemají k žádnému jinému soudu býti poháněni, než před krále aneb před purkrabí Pražského.[85])

4. Řád Božehrobcův (fratres sepulcri Dominici, fratres cruciferi ordinis sti. Augustini) měl špitály v Praze na Zderaze, ve Světci a Úpě a jemu náležela ku konci 13. století městečka Trutnov a Neveklov. Václav II. eximoval r. 1287 řád se všemi usedlostmi a poddanými jeho z právomoci a soudu úředníkův Pražských i krajských, z jurisdikce rychtářův všech měst i vesnic, jakož i purkrabí hradu Pražského i jiných hradův. Všechen soud vyhradil sobě a proboštovi i bratřím řádu. Nadání to opakoval ještě r. 1301, uznávaje, že bratří mají právo souditi též všechny viny, nechať poddaní se jich kdekoliv dopustí.[86]) Král Jan schvaluje r. 1336 donací městečka Boru s vůkolními vesnicemi, jichž se řádu bylo dostalo, eximoval i tyto statky ze veliké právomoci pravidelných soudův, zůstaviv pouze sobě a klášteru soud nad poddanými.[87])

---

libertatis gratiam, quæ per reges unquam in terris nostris cuiquam esse facta dignoscitur".

[83]) Jireček, Cod. II, str. 21. a Orig. kr. mandátu v arch. křížovnickém.

[84]) Tak Karel IV. r. 1350 a 1355 (Pelzel, Karl IV Urkb., č. 137. a 339.); další konfirmace viz v Bienenbergových „Annalekten zur Geschichte des Militærkreuzordens."

[85]) „daz Sy, noch ir lewte vnd ir gutter nicht beklagt noch vmbgetriben werden, noch antwurtten sullen vor keynem gericht, denn allem vor vnsrer kuniglichen Maiestet oder vnserm Burggrauen zu Prag" (Orig. v arch. křížov.).

[86]) „per nullum alium, quam per fratres debent pro culpis omnibus et causis ubicumque perpetratis judicari;" dále však praví se „nostro subsint judicio et prepositi" (Emler, Reg. č. 1422. a 1872.).

[87]) Orig. v zdejší císař. bibliotéce. Tamže i konfirmace kr. Václava IV. z r. 1412 Ferdinand I. potvrdil r. 1539 nadání kr. Ludvíka klášteru učiněné, že mu každý za zdravého života neb na smrtedlné posteli může dáti neb odkázati

5. Klášter poustevníkův řehole sv. Augustina (ordo fratrum Heremitarum sti. Augustini), jejž Václav II. r. 1285 do kláštera sv. Tomáše uvedl a jenž měl kláštery též v jiných městech na př. Domažlicích a Mělníce. Řádu tomu náleželo na Malé Straně celé městiště kolem kláštera, jež osazoval poplatnými sobě úročníky. Karel IV. r. 1351 eximoval tuto državnost kláštera ze soukromoprávné jurisdikce (ab omni jurisdictione ciuili) rychtáře a konšelův Menšího M. Pražského a r. 1353 udělil klášteru druhé nadání, v kterém uznal, že poddaní kláštera nemají k žádným cúdám, ani jiným soudům poháněni býti a že úředníci klášterní mohou soud nad nimi vykonávati, avšak kdyby šlo o těžké zločiny, ty náležejí před soud královský, k němuž každý má právo též odvolati se, kdyby úředníci klášterní byli nedbali v konání spravedlnosti.[88]) Jiných nadání klášter ten neobdržel.

6. Klášter Kartusiánův za Újezdem v Praze. V zakládací listině tohoto kláštera z r. 1342 udělili kr. Jan a markrabě Karel bratřím řádu soudní právomocnost nad lidmi poddanými ve věcech civilních a menších trestních, na něž ukládají se pouze peněžní pokuty. Zločiny však, při nichž jde o hrdlo, vyhradili sobě a úředníkům svým. Úředník kláštera má zločince, kdykoliv k tomu bude vyzván, purkrabí Pražskému neb jinému úředníku v moc dáti. Jinak nikdo z úředníkův zemských nemá na statcích klášterních soudní moc provozovati, lečby byl králem v některých případech výslovně k tomu zmocněn.[89])

---

jaký statek neb plat do 100 kop gr. č. a klášter do té summy může statku pozemského a platu ročního přikoupiti.

[88]) Liber Thomaeus v klášteře sv. Tomáše, str. 1. a 2. Praví Karel IV.: „quod nullus judicum in bonis monasteriorum ordinis causas quascunque judicare aut finaliter diffinire presumat seu homines et subditos eorum ad zudas seu queuis alia judicia — euocare, nisi in eum casum, vbi fortasse procuratores eorum in aministrando iusticia negligenter deficerent et homines non possent assequi iustitie complementum, in quo casu dum et quociens negligencia talis emerserit, decernimus, quod pro tunc et in tali euentu nostri judices debeant conquerentibus de iustitia prouidere; enormibus criminibus, videlicet stupro, adulterio, furto, rapina, incendio et falsi crimine duntaxat exceptis et illis eciam criminibus, ad quorum vindictam manus vel capitis plexio videtur accedere, quorum examen et judicium discussorium nostre et judicum nostrorum auctoritati et diffinicionem duximus reseruandum."

[89]) „fratres, homines et bona eorum eximimus ab omni jure, jurisdictione, jugo, judicio, gravamine et onere, quibus per capitaneum Boemie, burggrauium Pragensem, subcamerarium Boemie, judicem curie nostre regie, beneficiarios Pragenses vel per quoscunque officiatos nostros possent onerari quomodolibet, absolventes ipsos fratres et homines a jurisdictione omnium regnicolarum Boemie, nisi per nos ad hoc fuerint specialiter deputati, quod eis jurisdictio

11.

O nekrologiu kláštera sv. Anny v Praze.

Přednášel archivář dr. **Josef Emler** dne 1. dubna 1878.

Probíraje při svých pracích chronologických rozličná direktoria divini officii ve zdejší c. k. veřejné knihovně chovaná přišel jsem na rukopis pergamenový XIV, C, 10 z počátku věku XIV. pocházející, který pravidly svými jako directorium jest velmi zajímavý, pro historika pak jakousi důležitost má nekrologiem, které prvních šest listů jeho naplňuje, ale posud ještě — ač podobných pramenů v Čechách poměrně málo se nám zachovalo — nikde uveřejněno nebylo. I umínil jsem si proto tuto památku dějepisnou přístupnější učiniti.

Rukopis výše zmíněný náležíval druhdy klášteru sv. Anny v Starém městě Pražském, ano můžeme tvrditi, že již původně pro něj byl shotoven, a nekrologium naše týká se dobrodinců téhož kláštera. Základem toho nekrologia jest, jak to obyčejně bývá, kalendarium,

---

aliqua in certis et expressis casibus competat in eosdem. Item damus fratribus super omnes homines ipsorum omnia judicia in singulis causis et casibus, que rebus et pecunia poterint emendari. Si vero aliquis quacumque enormitate vel excessu se reum mortis fecerit in bonis vel possessionibus eorum, quem burggravius noster Pragensis vel quicumque officiatorum nostrorum secundum consuetudinem terre postulaverit, officiatus vel judex a priore institutus maleficum seu reum ipsi burggravio vel officiato alteri, cum ejusdem adjutorio, ut cingulo comprehenditur, extra claustri judicium presentabit.“ (Orig. v cís. dvorním archivu ve Vídni. Opis v Č. Museum.) Nadání to potvrdil r. 1356 Karel IV. V husitských valkách byl klášter rozbořen a jeho statky vesměs zastaveny a rozdány. R. 1562 Ferdinand I. povolil, aby obyvatelé, kteří drží grunty kláštera Kartouzského, pokojně jich užívali, anižby jim bylo jakých vejplat se obávati. R. 1627 založil Albrecht vévoda Fridlandský nový klášter Kartusiánův ve Valdicích u Jičína, obdarovav ho městysem Peckou a značným počtem vesnic a vyvoliv jej sobě za pohřebiště vévodské své rodiny. Velmi zajímavé jsou v nadační listině místa, jimiž upravuje právní poměry kláštera k úřadům svého vévodství Fridlandského. Ustanovujeť jmenovitě o soudnictví takto: „Ita tamen, ut nobis expresse in fundis reservemus jus superioritatis et ut controversiæ in rebus temporalibus, quascunque personas eae concernunt, pro rei conventi conditione vel prima statim vice apud nos aut coram judicio a Nobis, Nostrisque heredibus et successoribus constituto aut constituendo ventilentur: vel si in prima instantia quidem determinatæ sint, una vel altera pars tamen gravatam se sentiat, ad Nos tanquam supremum judicem vel locum tenentem nostrum devolvantur et prorsus in nullo alio, quam in Nostro foro, territorio et ducatu determinentur.“ (Orig. v cís. dvorním archivu ve Vídni.)

avšak bez seznamu svatých. Každý měsíc kalendaria našeho vyplňuje jednu stranu rukopisu, a to tak, že v prvním sloupci jsou zlatí počtové, v druhém litery nedělní, v třetím řada dní v měsíci naznačená podle spůsobu kalendáře římského, a zbytek vyplňují poznámky nekrologické. Takové poznámky nejsou při každém dnu, nýbrž jen asi při třetině dnů každého měsíce. Poznámky nekrologické sahají od 13. věku — tedy ještě od doby před sepsáním rukopisu — až do druhé polovice 17. století (do r. 1660) a jsou psány asi od 16 rozličných osob. Ze zápisků viděti jest, že ne vždy stejně se k zaznamenávání úmrtí dobrodinců kláštera přihlíželo, nýbrž že to asi více záleželo na chuti osob, které se tomu věnovaly. I není pravdě nepodobno, že vedle nekrologia našeho bylo v klášteře u sv. Anny ještě nekrologium jiné, do něhož se snad příslušná poznamenání pravidelněji děla.

Celý rukopis byl původně od jednoho písaře psán, a to hned na počátku 14. stol. O tom svědčí ráz písma jevící známky konce věku 13. neb počátku věku 14., pak některé přípisky, které též pro ráz písma a pro jejich obsah máme za současné, ku př. přípisek při 10. červnu a 22. říjnu, první o opatovi břevnovském Bavorovi, druhý o biskupovi olomouckém Konradovi. Že však původní sepsání rukopisu stalo se po r. 1298, o tom svědčí ta okolnost, že toho léta byla Kateřina z Fuchsberka ještě živa, v nekrologiu našem však při 1. červnu již jako mrtvá se uvadí; a poněvadž roku 1301 Kateřina z Fuchsberka již byla mrtva (Reg. Boh. II, 806), padá původní sepsání rukopisu mezi léta asi 1300—1325.

Jak to v nekrologiích z rozličných ohledů bývá, že anniversarium nenaznačuje skutečný den úmrtí, tak to shledáváme i v nekrologiu našem, o čemž tu i ta okolnost svědčí, že se při jednom dni několikráte i více osob příbuzných jmenuje, což jest jasným důkazem, že tu jde o anniversarium a ne o skutečný den úmrtí jmenovaných.

Cena nekrologia našeho záleží mimo jiné v některých pěkných příspěvcích genealogických, ale zvláště v rozmnožení zpráv ne příliš hojných o památném klášteře sv. Anny z několika století, z nichž i historik umění nejednoho datum bude moci užiti.

Abychom ušetřili místa přijali jsme při vydání nekrologia kláštera sv. Anny, jen taková dáta měsíců, při kterých se nějaké zápisky vyskytují, ostatní však se vynechala jakož i zlatí počtové a písmena nedělní. K naznačení druhu písma položili jsme na konec každé zprávy římské číslo, tak že zaznámky stejným číslem opatřené i stejné písmo naznačují a řadovým postupem jejich i relativní stáří písma se vyjadřuje, a to v tom poměru, že větší číslo menší stáří udává. Jmenovitě

znamená I zápisky původního sepsání, které se zajisté zakládají na nějakém nekrologiu starším a skoro výhradně se týkají členů řádu kazatelského, kteří duchovní zprávu v klášteře sv. Anny měli; I, *a* zápisky téhož písaře ale později přičiněné, což dle toho se pozná, že černidlo jest rudší a písmeny na začátku zprávy barvou červenou nejsou vytknuty, jak se to při jednotlivých zprávách původního sepsání shledává. Takovéto zprávy táhnou se k rodinám pana Jaroše z Fuchsberka, Ojíře z Fridberka a Huberta Schempnošova. Čísla II—VIII ukazují nám písmo věku 14., IX—XI věku 16., ostatní čísla pak století 17, jehož doba připojeným obyčejně létem blíže ještě bývá určena.

Januarius.

III non. Obiit Conradus, ciuis Pragensis, dictus Lythomericensis. Hic legauit ad sanctam Annam X sexag ... census (IV).[1])

nonas. Obiit frater Fridericus lector. (I).

VIII idus. Obiit dominus Conradus, ciuis Pragensis et uxor eius Cunla et nurus eorum Margareta. Idem dom. Conradus pro anima sua et uxoris sue et nurui (sic) sue legauit duas sexagenas perpetuo sororibus ad sanctam Annam. (V).

V idus. Obiit frater Otto de Valkesteyn sacerdos. (I).

II idus. Obiit fr. Henricus dyaconus Renensis. (I).

XIIII kal. Febr. An[n]iuersarium domicelle Katherine. (VI).[2])

XI kal. Febr. Obiit frater Nicolaus Bernhardi sacerdos. (I).

X kal. Febr. Obiit soror Barbara in die s. Vincentii. (XIV).

VIII kal. Febr. Obiit soror Katherina Wendikyn. Commemoratio. (XIV).

---

[1]) Písmeno, jež jsme za X čtli, jest v rukopisu nejasno; slovo census jest psáno nad řádkem a na kraji listu; za slovem sex. jest v rukopisu ještě několik nečitelných písmen a kromě toho jsou asi dvě při kraji listu uříznuty. — Nepochybujeme o tom, že zpráva tuto položená týká se tétéž osoby, jejíž pořízení ze dne 13. prosince 1339 v knize Starého města Pražského „Liber vetustissimus statutorum“ a t. d. na str. 5. přichází. V tomto pořízení činí Konrad Litoměřický, měštan staroměstský, hojné odkazy kostelům a špitálům jak v rodišti svém Litoměřicích tak i v Praze. Klášteru sv. Anny dává 4 kopy gr. na stavbu (vnd vier schok ze send Annen zv dem gebeude), a kromě toho svým dětem v řečeném klášteře 20 kop gr. (vnd meynen kinden czu sent Annen in dem klostir czwenczig schok), což by se ovšem jen asi $2^1/_2$ kopě ročního úroku rovnalo. I zdá se proto, že úrok X kop již dříve klášteru sv. Anny daroval, snad když děti jeho do něho vstupovaly. Pořízení poslední Konrada Litomyšlského stalo se, jak výše bylo řečeno, dne 13, pros. 1319. i jest pravdě podobno, že dne 3. ledna následujícího léta zemřel, předpokládaje ovšem, že anniversarium za něj na den úmrtí jeho bylo položeno.

[2]) Dcera Frenclina z Chebu a Anny manželky jeho. Srovn. poznámku 11.

Februarius.

IIII nonas. Obiit frater Bohdalus conuersus. (I).
Obiit Hubertus Schempnosii. (I, *a*).
II nonas. Anniuersarium patrum et matrum. (I).
VII idus. Obiit dominus Hogerius de Fridberch. (I, *a*).[3])
IIII idus. Obiit domina Sophia, vxor domini Hogerii. (I, *a*).[4])
II idus. Obiit frater Jordanis (sic), ordinis nostri magister secundus. (I).
XVII kal. Mar. Obiit Cecilia, vxor domini Huberti. (I, *a*).[5])
X kal. Mar. Obiit frater Christoforus sacerdos. (I).[6])
VI kal. Mar. Obiit dominus Jarosius dictus de Wosperch. (I, *a*).[7])
II kal. Mar. Obiit fr. Theodricus sacerdos Pitrolfi. (I).[8])

---

[3]) Ojíř z Fridberka přichází jako svědek v listinách krále Václava I., z jehož předních důvěrníků byl. Naposledy se s ním shledáváme v jedné listině krále Přemysla Otokara II. z r. 1260. Srov. Reg. Boh. I. a II. V. Dalim. Kron. Pram. d. č. III, 174—176.

[4]) Bezpochyby manželka Ojíře z Fridberka, o níž více nám není známo.

[5]) Snad to manželka Huberta Schempnošova, jehož úmrtí se při 2. únoru připomíná.

[6]) Tu bezpochyby mysleti dlužno na Krištofa, podpřevora řádu kazatelského u sv. Klementa v Praze, který přichází v listině dané roku 1267. V. Reg. Boh. II. 213.

[7]) Patrně se tu připomíná úmrtí českého pána, jenž za krále Václava I. a potom za Přemysla Otokara II. nejvyšší úřady zemské spravoval a bezpochyby tatáž osoba jest, která se v jedné básni rukopisu Královdvorského oslavuje. Jaroš nebo Jaroslav z Fuchsberka byl syn Alberta ze Slivna, nejvyššího sudího a pak komorníka zemského; v okolí panovníkově shledáváme jej již r. 1237, r. 1241 jmenuje se češníkem, později (1253—1264) zastával důležitý úřad purkrabí pražského, potom byl purkrabím loketským a od r. 1267 i chebským. R. 1271 jmenuje se ještě mezi těmi, kteří přísahali, že král Přemysl Otokar II. mír s králem Štěpánem zachová, potom se již více nepřipomíná; i zdá se, že brzy potom zemřel. Jaroš psal se nejdříve ze Slivna, potom však z Fuchsberka, syn jeho Albert však z Poděhus. Zprávami v nekrologiu našem obsaženými dá se genealogie pánů ze Slivna vhodně doplniti, a obrazec její bude takto vypadati

. . . . . .

Albert 1223—1240. Rudolf 1234 a 1235.
Ψ Herka.

Jaroš ze Slivna. Epa 1241.
pak z Fuchsberka 1237—1271.
Ψ Kateřina † asi 1298.

Albert z Poděhus. Alžběta. Jaroslava. Anna. Herka.
1298.

[8]) Zdá se, že Pitrolf tuto zmíněný jest tatáž osoba, která se pod tímto jmenem vyskytuje od r. 1235—1250 a nejdříve úřad podkomořího a pak komorníka zastávala.

Martius.

IIII nonas. Obiit fr. Streziwoyus dyaconus. (I).
III nonas. Obiit fr. Matheus subdyaconus. (I).
VIII idus. Obiit fr. Reinhardus sacerdos. (I).
VII idus. Anno 1555 in vigilia s. Mathiae apostoli obiit virgo Otilia Plsnensis, soror huius coenobii. (X).
IIII idus. Léta Páně 1607 urozený pán, Kašpar Blovský z Palatinu z lásky křesťanské maje se s tímto světem rozloučiti před smrtí svou dvě stě kop. míš. do kláštera našeho odkázal, kteréž sme dostali; a na takové peníze odkázané skla nové v kostele jsou udělány a kostel malován. Pán buoh račiž jeho milé duši i nám všem hříšným milostiv býti a v své slávě nebeské věčného bytu s sebou příti. Amen. (XIII).
VII kal. Apr. Eadem die obiit Conradus molendinator benefactor sororum magnus, qui dedit molendinum et alia multa clenodia de argento fabricata, crucem et calicem et chorum [su]perius, in quo sorores [cu]bitant...[9])
III kal. Apr. Anno 1593 in die passionis domini obiit venerabilis virgo Anna Lipenska de Lipna priorissa monasterii s. Annae prope civitatem Brunensem Morauiae. (X).

Aprilis.

II nonas. Obiit frater Sibertus conuersus. (I).
Nonas. Obiit dominus Vlricus de Rzyczano, judex terre et fundator noue ecclesie in honore s. Anne ad s. Laurencium. (VIII).[10])
VIII idus. Obiit fr. Albertus, prepositus sororum ad sanctum Laurencium; magnus benefactor earum. (IV).
II idus. Léta Páně 1607 v zelený čtvrtek, totižto dne 12 Aprilis urozená paní Lidmila pozůstalá vdova dobré paměti po nebožtíkovi panu Herkulesovi, měštěnínu Menšího města Pražského, k kon-

---

[9]) Zpráva tato není v nekrologiu samém ale v direktoriu k němu připojeném při tomto datum. — Konrad z Hrobu a Perchta, manželka jeho, dali sestrám u sv. Vavřince v Praze všecko právo své, které měli na mlýnu o čtyrech kolách u města Mělníka na řece Pšovce ležícím, což královna Eliška listem svým daným dne 15. srpna 1320, odpouštějíc při tom řečeným sestrám 7 vërdunku ročního platu jí z toho mlýna povinného. Orig. c. k. knih. Pražské.

[10]) Původní zapsání zprávy této není též v nekrologiu ale v direktoriu k němu připojeném. — Oldřich z Říčan byl sudím zemským od r. 1309—1324 a odkázal klášteru sv. Anny r. 1324 dvůr v Křešicích.

ventu kláštera sv. Anny jinak sv. Vavřince v Starém městě Pražském dala jest vornát nový stříbrohlavový bílý s květami protkávaný k voltáři svému panny Marie k službám k věčnosti, však na ten spůsob, aby panny nynější i budoucí za tuž paní Lidmilu, duši její a manžela jejího a jejich dítek a rod, i také za všecky předky jejich, a zvláště kteříž tu odpočívati budou... Actum vt supra. (XV).[11])

XIII kal. Maii. Obiit fr. Johannes sacerdos mals (sic). (I).

XII kal. Maii. Obiit fr. Chunradus sacerdos. (I).

IX kal. Maii. Seruicium tenent domino Frenczlino de Chba et domine Anne et duarum filiarum domicelle Katherine et domicelle Anne (VI).[12])

V kal. Maii. 27^{tima}, anno 1660 obiit venerabilis mater Anna Catharina Přzichowska de Přzichowicz, quae fuit priorissa conuentus s. Anne, multas sorores induit et conuentum multis annis laudabiliter rexit. Orate pro ea. (XVI).

Maius.

VIII idus. Obiit Elyzabeth et Jaroslaua, filie domini Jarossii. (I, *a*).[13])

III idus. Obiit frater Eppo sacerdos. (I).

Idus. Obiit fr. Henricus subdyaconus. (I).

XVII kal. Junii. Obiit fr. Symon Sbud sacerdos. (I).

X kal. Junii. Obiit fr. Ludherus sacerdos. (I).

IX kal. Junii. Obiit venerabilis mater Anastasia, priorissa huius monasterii s. Annae anno 1617. (XIV).

IIII kal. Junii. Obiit fr. Boris conuersus. (I).

Obiit fr. Nicolaus Crates sacerdos. (I).

III kal. Junii. Obiit fr. Zacharias confessor regum et reginarum regni Bohemie. (I).[14])

---

[11]) Zpráva tato jest v rukopisu napsána při 15. listopadu. — Zmíněný tu Herkules jest bezpochyby Herkules de Nova, rodem z města Mantovy, jemuž živnost — nepraví se však jaká — propuštěna byla a právo městské na Malé Straně uděleno dne 9. března 1589. (Lib. civ. Minoris urbis Prag. číslo ruk. 567 l. 8 a 9).

[12]) Míní se tu asi Frencl z Chebu, který zbožnost svou založením oltáře svaté Kateřiny v kostele sv. Michala na Starém městě Pražském na jevo dal. (Lib. conf. I., 154).

[13]) Dcery Jaroše z Fuchsberka, v. pozn. 7.

[14]) Týká se asi br. Zachariáše z řádu kazatelského, který se jmenuje r. 1269 zpovědníkem královny Kunhuty. (Reg. Boh. II., 249).

Junius.

Kalendis. Obiit domina Katherina vxor domini Jarosii. (I).[15]
II nonas. Obiit fr. Johannes dictus Magdalena, sacerdos. (I).
VIII idus. Anno 1583 dominica die in octaua Corporis Christi obiit virgo Ludmila Lebmonoua Brnensis, priorissa huius monasterii 6 Junii. (X).
IIII idus Junii dominus Bauarus, abbas Brevnovensis misit sororibus fratrum Predicatorum ad sanctum Laurencium mediam sexag. gr., vt oretur pro eo. (III).[16]
XVIII kal. Julii. Obiit fr. Johannes lector dictus Jenissius (I).
XIII kal. Julii. Obiit fr. Sixtus sacerdos, medicus. (I).
XII kal. Julii. Obiit fr. Wilhelmus conuersus, sacrista. (I).
VIII kal. Jul. Obiit domina Herca, vxor domini A[l]berti. (I, *a*).[17]
VI kal. Jul. Obiit fr. Dominicus, dyaconus. (I).

Julius.

VI nonas. Obiit fr. Domaslaus sacerdos. (I).
IIII nonas. Obiit fr. Stephanus Longus sacerdos. (I).
VIII idus. Obiit fr. Dominicus cantor. (I).
IIII idus. Obiit fr. Gallus sertor (sic). (I).
Idus. Obiit fr. Lucianus lector. (I).[18]
XIV kal. Aug. Obiit fr. Benessius Chydruhonis. (I).
XI kal. Aug. Obiit fr. Symon sacerdos Bolezlauiensis. (I).
VIII kal. Aug. Obiit dominus Albertus, pater domini Jarosii. (I, *a*).[19]
V kal. Aug. Obiit fr. Ioseph lector. (I).

Augustus.

IIII nonas. Obiit Anna filia domini Jarosii. (I, *a*).[20]
Nonas. Obiit fr. Woyac conuersus. (I, *a*).

---

[15]) Zajisté manželka Jaroše z Fuchsberka, která byla kláštera sv. Anny zvláštní dobroditelka, obmyslivši jej r. 1298 právem podacím kostela sv. Linharta v Starém městě Pražském. (Reg. II., 774).

[16]) Zpráva tato jest po straně a současně připsána. Bavor opatoval v Břevnově od r. 1294—1333.

[17]) Máme za to, že se tu míní manželka Alberta ze Slivna. Srovn. pozn. 7 a 19.

[18]) Snad tu míněn br. Lucian, lektor bratří řádu kazatelského v Olomouci, který přichází v listinách r. 1267 a 1275. (Reg. Boh. II., 224 a 410).

[19]) Máme za to, že zpráva tato týká se Alberta ze Slivna, jenž se vyskytuje v listinách od r. 1224—1240, sudím zemským a dvorním a posleze komorníkem byl. (Reg. Boh. I.). Srovn. pozn. 7 a 17.

[20]) Bezpochyby dcera Jaroše z Fuchsberka. Srovn. pozn. 7.

VI idus. Obiit fr. Paulus caluus sacerdos. (I).
IIII idus. Obiit fr. Nicolaus conuersus. (I).
III idus. Obiit fr. Johannes dyaconus. (I).
II idus. Obiit fr. Johannes phisicus. (I).
VIII kal. Sept. Anno 1561 in die Exaltationis s. Crucis obiit virgo Anna Psstrossoua Pragensis, soror huius coenobii. (X).[21]
V kal. Sept. Obiit fr. Johannes sacerdos. (I).
IIII kal. Sept. Obiit dominus Epa, frater domini Jarosii. (I, *a*).[22]
III kal. Sept. Obiit fr. Nicolaus conuersus Polonus. (I).

September.

Kalendis. Domicelle Anne an[n]iuersarium. (VI).[23]
Nonas. Anniuersarium familiarium et benefactorum. (I).
IIII idus. Obiit Heinricus et Nicholaus filius suus de Eylaw; dedit C denarios et VI grossos.[24] (VII).
III idus. Obiit fr. Johannes sacerdos. (I).
XVIII kal. Oct. Obiit fr. Petrus sacerdos. (I).
XIIII kal. Oct. Obiit fr. Salmannus sacerdos. (I).
XIII kal. Oct. Obiit fr. Petrus lector Champnosii. (I).
X kal. Oct. Domino Frenczlino de Chba anniuersarium (VI).[25]
VII kal. Oct. Léta tisícieho pětistého jedenáctého ve čtvrtek před sv. Václavem dědicem českým urozený pan Petr Ebřvín z Hradiště dal jest k konventu kláštera sv. Anny a jinak sv. Vavřince dva vornáty nová, jeden zlatohlavo[vý] červený se vší přípravú a druhý červený damaškový, týž se vší příp[ra]vú, a to k věčnosti, však na ten spuosob, aby panny nynější i budúcí za téhož Petra duši a za duši jeho manželek a jeho dietek, i také za všecky předky téhož Petra i příbuzné, a zvláště za ty, kteréž (sic) tu odpočívají v klášteře sv. Anny, každý rok aby čtyřikrát vigilji a mši svatú na každé suché dny zpívaly podle jiných

---

[21]) Zpráva tato náleží ke dnu 14. září; zapisovatel ji položil snad proto na toto místo, že při 14. září již zápisek nalezal anebo že anniversarium k tomuto dni bylo vymíněno.
[22]) Epa nebo Eppo ze Slivna, který se r. 1241 připomíná jako bratr Jaroše číšníka ale nikdy více potom. Srovn. pozn. 7.
[23]) Anna, dcera Frenclina z Chebu. Soudím to dle toho, že zprávy této rodiny se týkající jednou rukou jsou psány, která jinde se nevyskytuje. Srovn. pozn. 12.
[24]) Mikuláš z Jilového snad měšťan novoměstský, který se v soudních knihách novoměstských v létech 1378—1383 připomíná.
[25]) Srovn. pozn. 12 a zprávu při 23. dubnu s touto stejně znějící.

dobrodincích (sic), kteréž téhož kláštera jsú, a to na věčné časy. (IX).

Obiit d. Jacobus Horčický a z Tepenec, capitaneus Melnicensis, benefactor huius monasterii anno 1622, 25 Septembris. (XIV).

IIII kal. Oct. Léta 1602 v sobotu na den sv. Václava v noci na neděli mezi 12 a 1 hodinou umřela urozená panna Salomína Pleská z Ples, pochována v ambitě. Smiluj se pán bůh nad duší. (XII).

III kal. Oct. Anno 1582 in die Michaelis Archangeli obiit virgo Helena, nouitia huius monasterii. (X).

October.

VII idus. Obiit fr. Janco conuersus. (I).

VI idus. Anniuersarium omnium fratrum. (I).

Idus. Obiit fr. Sdicus sacerdos. (I).

Obiit Bertoldus ciuis Pragensis. (IV).

XVII kal. Nov. Obiit fr. Albertus sacerdos. (I).

XVI kal. Nov. Seruicium tenent domino Frenczlino de Chba et domine Anne et duarum filiarum domicelle Katerine et domicelle Anne. (VI).[24])

XI kal. Nov. XIII° kal. Oct. Dominus Conradus, Olomucensis episcopus, dedit XXXVI grossos denarios pragenses singulis annis perpetuo ipso die sororibus pro pitancia facienda, qui soluentur de domo Jarozlawe relicte Sarazii (?) aput s. Gastulum; et hoc die missam cantabunt sorores de beata virgine, quamdiu vixerit dominus episcopus, post eius obitum anniuersarium eius peragent. (II).[26])

V kal. Nov. An[n]iuersarium domine Anne. (VI)[27])

II kal. Nov. Obiit fr. Conradus et pictor. (I).

November.

II nonas. Obiit fr. Johannes ordinis nostri magister quartus. (I).

III idus. Anno 1554 obiit virgo Clara priorissa huius monasterii s. Anne et s. Laurentii in die s. Martini. (X).

Obiit soror generosa Magdalena de Kocowa (?) tercia die post s. Dionisii. XI).

IX kal. Dec. Obiit fr. Nicholaus conuersus. (I).

---

[26]) Zpráva tato jest připsána na straně písmem z počátku 14. věku, a to dle domnění našeho ještě za živobytí Konrada I., biskupa olomouckého, tedy od července r. 1316 do srpna r. 1326.

[27]) Manželka Frenclina z Chebu. Srovn. pozn. 12 a 23.

IIII kal. Dec. Obiit Lutwinus sacerdos.
Obiit fr. Johannes ordinis nostri magister sextus. (I).

III kal. Dec. Léta Páně šestnáctistého pátého v outerej po sv. Kateřině urozený a statečný rytíř, pán, pan Heřman Krištof Rosswurm, JMC. polní maršálek a rada vojenská, a JM. knížete Bavorského vojska hejtman a komorník, na rathauze Starého města Pražského jest mečem trestán ráno ve čtrnácte hodin na velkém orloji.[28]) Pán buoh rač jeho duši milostiv bejti; byl jest dobrodince kláštera našeho a dal nám na svůj náklad nové stavení, kde jsme, vystavěti. (XIII).

December.

VIII idus. Obiit fr. Hermannus carpentarius. (I).

VI idus. Anno 1608 in die Conceptionis b. Marie inter 7 et 8 horam obiit virgo Catharina Lippensis de Magna Lippen soror atque priorissa huius monasterii, cuius animae Deus O. M. requiem largiatur sempiternam. Amen. (XIII).

III idus. Obiit fr. Petrus Tharsensis sacerdos. (I).

II idus. Anno 1599 obiit virgo Katarina Pragensis, soror huius monasterii in die s. Lucie. (X).

Idus. Obiit domina Herca, filia Jarosii. (I, a).[29])

XIX kal. Jan. Anno 1618 obiit Anna imperatrix semper Augusta Mathiae secundi imperatoris coniunx, benefactrix magna huius monasterii; nam curauit totum monasterium nostrum renouare. (XIV).

XIV kal. Jan. Léta Páně 1607 ve středu po Moudrosti boží slovutný pan Erhart Bišof, měštěnín Menšího města Pražského, spolu se paní Zuzanou manželkou svou z lásky křesťanské na památku svou, dědicuov a budoucích svých nákladem svým vlastním dali jsou na voltář velký sv. Vavřince v kostele našem archu novou a ozdobnou postaviti, kdež i sklípek pro mrtvá těla pohřbův při témž oltáři udělati dal, kdežby rod se jejich pochovávati měl. Pán buoh rač jim manželům takové dobrodiní jejich zde hojně odplatiti a potom v životě věčném neskonalou slávu s sebou věčně dáti. Amen. (XIII).[30])

---

[28]) Asi o 7. hod. ranní. — O osudech muže tohoto pojednává obšírněji Mikovec ve spisku: Herman Křištof Rueswurm.

[29]) Dcera Jaroše z Fuchsberka. Srovn. pozn. 7.

[30]) Erhart Bišof, rodem z Tachova, obdržel právo měšťanské na Malé Straně dne 9. března 1606 za purkmistrovství Ondřeje Purkharta z Hartenfelsu. (Lib. civium Min. civ. Prag. číslo archivu městského 567, list 83.)

IIII kal. Jan. Obiit fr. Jacobus sacerdos. (I).
III kal. Jan. Obiit fr. Hey[n]ricus (I).
II kal. Jan. Obiit fr. Nicolaus prouincialis. (I).

12.

Einfache Ableitung der Euler'schen Bewegungsgleichungen.

Vorgetragen von Prof. **Gustav Schmidt** am 5. April 1878.

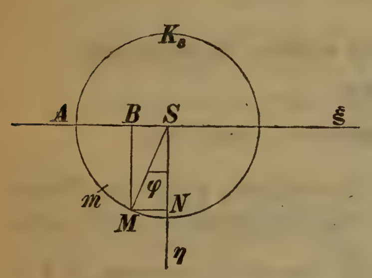
Wenn zu irgend einer Zeit t der Schwerpunkt eines im Raume beweglichen Körpers von der Masse M die Coordinaten $x\ y\ z$, also die Geschwindigkeiten $u = \frac{dx}{dt}$, $v = \frac{dy}{dt}$, $w = \frac{dz}{dt}$ besitzt, $X\ Y\ Z$ die algebraischen Summen der Componenten der nach den Coordinatenaxen zerlegten beliebigen Kräfte sind, $J_1\ J_2\ J_3$ die Trägheitsmomente in Bezug auf die 3 orthogonalen Hauptaxen des Körpers, $w_1\ w_2\ w_3$ die momentanen Winkelgeschwindigkeiten in Bezug auf diese Hauptaxen und $L_1\ L_2\ L_3$ die Momente der Kräfte in Bezug auf diese 3 Hauptaxen, so gelten bekanntlich 6 Bewegungsgleichungen, von welchen die ersten 3 den selbstverständlichen Typus $M\frac{du}{dt} = X$ besitzen, während die letzteren drei Gleichungen den Typus haben $J_1\frac{dw_1}{dt} + (J_3 - J_2)\ w_2\ w_3 = L_1$. Diese letzteren sind die Euler'schen Gleichungen, und es ist in denselben das Glied $J_1\frac{dw_1}{dt}$ als vollkommen analog mit $M\frac{du}{dt}$ ohne weiteres verständlich, weil J_1 die auf die Entfernung 1 reduzirte Masse und $J_1\frac{dw_1}{dt}$ die zur Beschleunigung von J_1 erforderliche Kraft in der Entfernung 1 also ein Bestandtheil des Momentes L_1 ist.

Es ist daher auch wünschenswerth die anderen beiden Glieder $J_3\ w_2\ w_3$ und $- J_2\ w_2\ w_3$ ebenso aus der Natur der Sache ableiten zu können.

Zu diesem Behufe denken wir uns den wirklichen Körper durch einen idealen ersetzt, der in Bezug auf die Bewegungserscheinung gleichwerthig ist. Ist S der Schwerpunkt und sind $S\xi$, $S\eta$, $S\zeta$ die

drei Hauptaxen, K_1 K_2 K_3 drei Kreise vom Radius $= 1$ mit dem Mittelpunkt S und senkrecht stehend auf den Axen $S\xi$, $S\eta$, $S\zeta$, so kann man sich auf diesen 3 Kreisen die Massen J_1 J_2 J_3 gleichförmig vertheilt denken.

Betrachten wir nun den in der ζ η Ebene liegenden Kreis K_3 vom Halbmesser $AS = 1$, auf welchem die Masse J_3 vertheilt ist, so entfällt auf die Längeneinheit die Masse $\frac{J_3}{2\pi}$ also auf das Bogenelement $d\varphi$ die Masse $\mu = J_3 \frac{d\varphi}{2\pi}$. Diese Masse μ beschreibt bei ihrer Drehung um die $S\xi$ in der Zeit dt den Weg $Mm = d\varphi = w_3\, dt$, zugleich dreht sich aber der Kreis K_3 in der Zeit dt um die Axe $S\eta$ mit der Winkelgeschwindigkeit w_2 und um die Axe $S\zeta$ mit der Winkelgeschwindigkeit w_1. Erstere Drehung bewirkt die Hebung des Punktes A um $w_2\, dt$, folglich hebt sich M um $MN w_2\, dt = w_2 \sin\varphi\, dt$ und der Nachbarpunkt m um $w_2 \sin(\varphi + d\varphi)\, dt = w_2 \sin\varphi\, dt + w_2 \cos\varphi\, d\varphi\, dt$ folglich erhebt sich M bei seinem Fortschreiten nach m um $w_2 \cos\varphi\, d\varphi\, dt$. Diess kann nur bewirkt werden durch eine parallel zu $S\xi$ wirkende constante Kraft $p =$ Masse multiplicirt mit der Beschleunigung g', welche in der Zeit dt den Weg $\frac{1}{2} g'\, dt^2$ hervorbringt, also ist $w_2 \cos\varphi\, d\varphi\, dt = \frac{1}{2} g'\, dt^2$ somit wegen $d\varphi = w_3\, dt$, $g' = 2 w_2\, w_3 \cos\varphi$ also $p = \mu g' = J_3 \,.\, \frac{d\varphi}{2\pi} \,.\, 2 w_2\, w_3 \cos\varphi = \frac{J_3}{\pi} w_2 w_3 \cos\varphi\, d\varphi$. Diese Kraft p liefert bezüglich der ξ Axe ein Drehungsmoment $p \,.\, \overline{MB} = p \cos\varphi = \frac{J_3}{\pi} w_2\, w_3 \cos^2\varphi\, d\varphi$ und aus allen Punkten des Kreises K_3 entspringt also ein Bestandtheil von L_1, welcher



$$l_1 = \frac{J_3}{\pi} w_2\, w_3 \int_0^{2\pi} \cos^2\varphi\, d\varphi$$

ist, also weil

$$\int \cos^2\varphi\, d\varphi = \frac{\varphi}{2} + \frac{1}{4} \sin 2\varphi,$$

$$\int_0^{2\pi} \cos^2\varphi\, d\varphi = \pi$$

$$l_1 = J_3\, w_2\, w_3.$$

Das aus p entspringende Moment bezüglich der

$$\eta \text{ Axe} = \frac{J_3}{\pi} w_2 w_3 \int_0^{2\pi} \sin\varphi \cos\varphi \, d\varphi \text{ ist } = 0.$$

Ebenso liefert die Drehung um die $S\xi$ mit der Winkelgeschwindigkeit w_1 nur einen Bestandtheil l_2 des Momentes L_2 nämlich

$$l_2 = - J_3 \frac{w_1 w_3}{\pi} \int_0^{2\pi} \sin^2\varphi \, d\varphi = - J_3 w_1 w_3.$$

So wie sich nun aus K_3 2 Theilmomente l_1 und l_2 ergeben haben, so ergeben sich auch 2 solche aus K_2 und aus K_1 bezüglich der analogen Axen, und zwar in Bezug auf die Axe

	$S\xi$	$S\eta$	$S\zeta$
aus K_3	$J_3 w_2 w_3$	$- J_3 w_1 w_3$	
aus K_1		$J_1 w_3 w_1$	$- J_1 w_2 w_1$
aus K_2	$- J_2 w_3 w_2$		$+ J_2 w_1 w_2$

somit

$$L_1 = J_1 \frac{dw_1}{dt} + (J_3 - J_2) w_2 w_3$$

$$L_2 = J_2 \frac{dw_2}{dt} + (J_1 - J_3) w_1 w_3$$

$$L_3 = J_3 \frac{dw_3}{dt} + (J_2 - J_1) w_1 w_2.$$

13.

Über den Ursprung und die Periode der Stürme.

Vorgetragen von Professor **K. W. Zenger** am 5. April 1878.

Wiewol seit Langem die Theorie der Stürme durch die Arbeiten Dove's, Reid's, Redfield's, Faye's, Meldrum's, le Maistre's in Bezug auf ihre mechanischen Wirkungen und Gesetze einen hohen Grad von Vollkommenheit erlangt, so ist doch die Frage, ob die Kräfte, die dabei in's Spiel kommen, terrestrischen oder kosmischen Ursprungs im weiteren Sinne des Wortes sind, bisher kaum tangirt worden.

Jeder Versuch einer Erklärung aus bloss terrestrischen Ursachen, wie der von Faye gemachte, ebenso wie das Suchen nach ausserirdischen Gründen hat bisher bloss zu endlosen und auch fruchtlosen Controversen geführt.

In der festen Überzeugung, dass so complicirte Erscheinungen, wie Stürme mit geradlieniger sowol, als krummlieniger Bahn (Cyclonen,

Tornadoes, Typhoone) kaum auf dem Wege reiner Theorie zu lösen sein werden, namentlich aber nicht die Frage nach ihren letzten Entstehungursachen, betrat ich den Weg genauer Beobachtung dieser Erscheinungen unter Berücksichtigung aller auch nebensächlich erscheinender Umstände vor, während und nach ihrem Entstehen.

Vorerst ergab sich, dass Stürme nicht immer durch vorgängiges Fallen des Barometers angedeutet werden, sondern öfters mit phaenomenaler Raschheit hereinbrechen, ohne bedeutende vorgängige Schwankung des Barometers, was anzudeuten schien, dass das Sinken und Schwanken des Barometers umsoweniger als eigentlicher Grund und sicheres Anzeichen des herannahenden Sturmes betrachtet werden darf, als oft trotz raschem Fallen des Barometers gar kein Sturm oder bloss Regenwetter eintritt.

Eine weitere Bemerkung in dieser Richtung ist, dass die Sturmtage häufig auch Tage magnetischer Störungen und des Nordlichtes sind, wie ein in dieser Abhandlung beiliegender Auszug (I.) der von Argenlander in Helsingfors und Åbo von 1821 bis 1831 beobachteten Nordlichter ergibt, welchen das Verhalten des Barometers jedesmal beigefügt ist, und woraus zur Evidenz hervorgeht, dass das Barometer trotz des häufig damit verbundenen Sturmes oft statt zu fallen, stieg.

Die Erklärung dieser Incongruenz zwischen dem Verhalten des Barometers bei Stürmen- und Nordlichterscheinungen durch Cyclonen und Anticyclonen das heisst durch Aufströmung und Abwärtsströmung ist kaum möglich, und so bleibt die rein mechanische Theorie der Winde schliesslich die Antwort auf die Frage nach dem Ursprung der Coincidenzen der Störungen des mechanischen und electromagnetischen Gleichgewichtes in der Atmosphäre schuldig.

Seit dem Jahre 1875 habe ich nun tägliche Aufnahmen der Sonne gemacht in der sicheren Erwartung, dass wenn irgend eine ausserhalb der Erde liegende Ursache die grossen Störungen des mechanischen und elektrischen Gleichgewichtes in unserer Atmosphäre veranlasst, diess wohl in erster Linie von der Sonne durch ihre gewaltigen Massen und riessigen Strömungen an der Oberfläche und in der so ausgedehnten Atmosphäre vermuthet werden könnte.

Schon im Jahre 1875 während der mächtigen Frühjahrs- und Herbststürme zeigte die Photographie der Sonne so eigenthümliche Erscheinungen, dass die Aufmerksamkeit darauf gelenkt werden musste.

Die dieser Abhandlung beiliegenden photographischen Aufnahmen zeigen zur Evidenz, dass vor und während grosser atmosphärischer Störungen die Sonne von einer Schichte das Licht absorbirender

Materie umgeben erscheint, die bald spiralförmige, bald elliptische bis nahezu parabolische, oft aber auch streifenartige Absorptionszonen hervorbringt, von $^1/_2$ bis zu sechsfachem Sonnendurchmesser und mehr.

Diese Erscheinungen treten oft tagelang vor Eintritt des Sturmes heftiger Regengüsse und Schneefälle ein, ohne dass das Barometer noch eine Spur von fallender, ja oft sogar eine steigende Tendenz hat.

Soweit meine erst dreijährigen Erfahrungen reichen, blieb niemals der Eintritt von Sturm, grossen Regengüssen oder Schneegestöber aus, so dass der Gedanke nahe liegt, dass wir in jenen Absorptionszonen und Streifen, das actinische Schattenbild unsichtbarer Vorgänge in unserer Atmosphäre und zwar in ihren hochgelegenen Schichten vor uns haben, in dem sich zu unsichtbaren Dunstbläschen kondensirender Wasserdampf Absorption der vorzüglich actinischen Strahlen des Sonnenlichtes bewirkt, und so gleichsam ein actinisches Schattenbild der in einer hohen Luftschichte entstehenden Cyclone oder Anticyclone, denen das Sonnenlicht als hellleuchtender Hintergrund dient, auf der lichtempfindlichen Platte entwirft.

Im Sommer 1875 unternahm ich eine Reise nach Tirol und der Schweiz, wo ich auf dem Stilfser Joch in einer Höhe von 7960′ u. d. M. und in Pontresina im Oberengadine in der Seehöhe von 5666′ durch sechs Wochen auf dem Piz Languard in 10060′ Seehöhe, auf dem Berninapasse in 7680′ Seehöhe Sonnenaufnahmen machte, um mich von der Lage dieser Absorptionsschichten zu überzeugen.

Zu meinem Erstaunen fand ich nicht nur alle in Prag gemachten Erfahrungen bei Sturm und Gewitterregen bestätigt; sondern diese Erscheinungen noch viel deutlicher als in der Ebene hervortretend, zugleich aber mit bedeutenderer Häufigkeit, was darauf schliessen lässt, dass der Sitz dieser Absorptions- und Störungserscheinungen noch viel höher als 8 bis 10000 Fuss zu suchen sei, also in den höchsten Luftschichten, vielleicht an der Grenze unserer Atmosphäre, oder selbst noch darüber hinaus.

Es ist Hoffnung vorhanden die Frage nach der Lage und Entfernung durch allgemeine Einführung dieser heliometrologischen Beobachtungmethode aus den parallactischen Erscheinungen bei Aufnahmen in demselben physischen Momente abzuleiten und festzustellen.

Die Anwendung sehr empfindlicher von mir hergestellter Platten, die ich Halbtrockenplatten nennen möchte, da sie ihrer Natur nach zwischen den nassen gewöhnlichen und den Trockenplatten stehen, sowohl in Bezug auf Lichtempfindlichkeit, als Textur und chemische Beschaffenheit der empfindlichen Haut, ermöglichte erst durch gleich-

zeitige Anwendung äusserst lichtstarker und korrektzeichnender photographischer Objective mit grossem Felde alle Detaile der actinischen Absorptionsbilder auf grösserer Fläche zum Vorschein zu bringen.

Diese Wahrnehmungen veranlassten mich in der beiliegenden Tab. 1. alle jene photographischen Aufnahmen nach Tag, Stunde und Minute zu verzeichnen, welche von 1875 bis Anfang 1878 gemacht wurden. Eine Vergleichung dieser Daten ergab das merkwürdige Factum, dass die Stürme sich in gewissen Perioden zu wiederholen scheinen, die etwa 10 bis 13 Tage im Mittel abstehen, so zwar dass sie in verschiedenen Jahren sehr häufig genau denselben Tag sich wiederholen.

Die beifolgende Tafel (2a) der in Amerika beobachteten Tornado's von 1794 bis 1854 zeigt deutlich diese merkwürdige bisher nicht beachtete Thatsache.

Eben diess zeigt sich bei den Typhoon's des chinesischen Meeres und südindischen Archipels in nachfolgender Tabelle (2b).

Die hievon entworfenen Sturmkarten zeigen die auffällige Thatsache, dass die Centren westindischer Hurrican's in der Nähe der Insel St. Thomas, jene der Typhoons in der Nähe der indisch-chinesischen Seeküste nahezu beide unter 18°—20° N. Breite liegen und in Länge ebenfalls nahezu 180° von einander abstehen.

Diess leitete mich auf den Gedanken die Periode von 10—13 Tagen auf die ähnliche Periode einer halben Sonnenrotation von $\frac{25^d.172}{2} = 12^d.586$ zurückzuführen, und anzunehmen, dass ähnlich in ihrer heliographischen Position auf der Sonne, wie auf der Erde, zwei Hauptcentren gewaltiger Störungen der Photosphäre existiren, die immer nach 12.586 Tagen d. h. nach Vollendung einer Halbrotation des Sonnenkörpers in der Mitte der Sonnenscheibe erscheinend, jene Position erlangen, in der sich diese Störungen auf kürzestem Wege zu unserer noch im Bereiche der Sonnenatmosphäre im Weltraum schwebenden Erde fortpflanzen und jene gewaltigen Störungen hervorrufen können, die wir Stürme, Drehstürme und magnetische Stürme oder Nordlichter nennen. Die nun unbestrittene Existenz eines mit der Sonne zusammenhängenden lichtreflectirenden Ringes von Materie, der unter dem Namen Zodiakallicht bekannt ist, bis über die Marsbahn hinaus reicht, und häufig in auffallender Weise intensiv aufleuchtet, namentlich aber im Frühjahr und gegen den Herbst die Zeit der grössten Erdstürme, wie die nachfolgende Tabelle (4) der von Poey seit 1493 bis 1855 für Westindien und von Dove für den nördlichen indischen Ocean zusammengestellten Relativzahlen der Orkane, ergibt. Diess veran-

lasste mich die Stürme auch der gemässigten Zone in dieser Richtung zu untersuchen, und zwar: die Beobachtungen der Stürme in Prag (Tabelle 5) von 1840 bis 1845 durch eine Periode von 5 Jahren, für Wien von 1872 bis 1876 durch 5 Jahre (Tabelle 6), und endlich von London veröffentlicht von M. Glaisher durch 20 Jahre von 1841 bis 1860 (Tabelle 7). Eine Vergleichung dieser grossen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten gemachten Beobachtungen bestätigt abermals die oben erwähnte $12\frac{1}{2}$tägige Periode der Stürme, wie die Tabellen 4 bis 7 und die mittleren daraus abgeleiteten Abweichungen vom Gesetze ergeben.

Sie bestätigen aber noch zwei fernere wichtige Thatsachen,

erstens: dass das absolute Maximum der tropischen Orkane in die Monate Ende August und September fallen;

zweitens: dass sie am häufigsten entstehen, wenn die Sonne seit 2—3 Stunden durch den Meridian gegangen ist;

drittens: dass die grössten derselben mehre Tage dauern und zwar 2—6 und auch in einzelnen Fällen durch mehr Tage, offenbar also eine etwa durch eine Viertel-Sonnenrotation andauernde Störungsursache zu Grunde liegen muss.

Die aus der längsten sehr g e n a u e n Beobachtungsperiode von Greenwich abgeleitete mittlere Abweichung der Sturmtage von der $12\frac{1}{2}$tägigen Periode ist nur 0·82 Tage, die grössten absoluten Abweichungen 5 bis 6 Tage zeigen sich nur bei relativ geringeren Stürmen, niemals bei den auffallend heftigen. Dabei wiederholen sich die Stürme grosser Intensität und Ausdehnung in verschiedenen Jahren oft an demselben Tage, was mich zu der Bemerkung führte, dass 29 halbe Sonnenrotationen, d. h. $29 \times 12{\cdot}586 = 364{,}994$ Tagen, d. h. nahezu ein Erdenjahr repräsentiren. Es fehlt bloss ein viertel Tag.

Nach vier Jahren rückt also die Culminationsperiode um einen Tag im Datum vor, nach $50\frac{1}{3}$ Jahren um eine Halbrotationsdauer oder 12·586 Tage. Daraus erklärt sich die Verschiebung der Sturmdaten, und die scheinbare Unregelmässigkeit derselben, während sie mit der höchsten Wahrscheinlichkeit in regelmässiger Periode mit solcher Genauigkeit eintreten, wie die Ebbe und Fluth unserer Meere unter dem vereinten Einflusse der Sonnen- und Mondattraktion.

Die folgende Tabelle (8) gibt die Tage der Culmination beider um 180° von einander in heliocentrischer Länge abstehender Sturmcentren der Sonnenphotosphäre unter der Annahme, dass zu irgend einer Zeit gerade am 1. Januar eines bestimmten Jahres eine solche Culmination und damit verbundener Erdsturm stattfände.

Tabelle (8) der Halbrotationen der Sonne.

	Zahl der Halbrotationen des Sonnenkörpers	Tag des Jahres
1. Januar	0 × 12·586	0
13. „	1 × 12·586	12·586
25. „	2 × 12·586	25·172
7. Februar	3 × 12·586	37·758
19. „	4 × 12·586	50·344
4—5. März	5 × 12·586	62·930
17. „	6 × 12·586	75·516
30. „	7 × 12·586	88·102
11. April	8 × 12·586	100·688
24. „	9 × 12·586	113·274
6. Mai	10 × 12·586	125·860
19. „	11 × 12·586	138·450
1. Juni	12 × 12·586	151·032
13. „	13 × 12·586	163·618
26. „	14 × 12·586	176·104
8. Juli	15 × 12·586	188·790
21. „	16 × 12·586	201·376
2. August	17 × 12·586	213·962
15. „	18 × 12·586	226·548
28. „	19 × 12·586	239·134
9. September	20 × 12·586	251·720
22. „	21 × 12·586	264·306
4. Oktober	22 × 12·586	276·892
17. „	23 × 12·586	289·478
30. „	24 × 12·586	302·064
11. November	25 × 12·586	314·650
24. „	26 × 12·586	327·236
6. Dezember	27 × 12·586	339·822
19. „	28 × 12·586	352·408
32. „	29 × 12·586	364·994

Berücksichtigt man den bereits hervorgehobenen Umstand, dass die Dauer eines Erdjahres nicht ganz genau (innerhalb $^1/_4$ Tages) mit 29 Halbrotationen der Sonne zusammenfällt, so ergibt sich, dass auch die Sturmtage nicht genau mit den Daten der Tafel 8 übereinstimmen können, selbt wenn gerade am 1. Januar eines Jahres eine Culmination eines Sonnensturmcentrums einträfe.

Stellt man die Tornados monatweise zusammen für 1794 bis 1857, so ergibt sich im Jahre:

Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktob.	Novemb.	Dezemb.
1854	1842	1830	1833	1830	1794	1838	1834	1811	1833	—	—
(20)	(4)	(30)	(11)	(31)	(19)	(25)	(14)	(10)	(12)		
	1854	1840	1838	1832	1823	1839	1838	1821	1837		
	(14)	(24)	(8)	(7)	(19)	(31)	(30)	(9)	(20)		
		1842	1840	1839	1835		1840				
		(4)	(23)	(23)	(19)		(13)				
			1852	1840	1837		1845				
			(30)	(3) u. (7)	(3)		(19)				
					1857						
					(13)						

Hieraus geht hervor, dass keines der Tornadodaten um mehr als 6 Tage von den Daten der Tabelle (8) abweicht, oder um eine Viertel-Sonnenrotation oder halbe Dodekade, einmal etwas früher, dann wieder etwas später eintritt, so dass die Mittel eine genauere Übereinstimmung zeigen.

Ferner fallen die Sturmdaten genau oder innerhalb sehr enger Grenzen zusammen, am auffälligsten, wo sie am häufigsten sind, im Juni. So waren grosse Tornados 1835, 1823 und 1794 am 19. Juni, 1857 am 13. Juni, das Mittel gibt 17·5 und der Rotationstag oder die Dodekade fällt auf den 13. Juni, so am 7. Mai 1840 und 1832 und am 3. Mai 1840, das Mittel 5·7 Mai, der Tag der 10. Dodekade ist der 6. Mai, ebenso August 1834, 1840 und 1845, das Mittel ist 15·3 August und der Tag der 18. Dodekade ist der 15. August.

Diess genügt schon, um Zufälligkeiten auszuschliessen, jedoch ist das Verhalten der Stürme mit geradliniger Bahn in der gemässigten Zone die beste Gewähr der Richtigkeit eines Zusammenhanges der Stürme mit der Sonnenrotation, indem beispielsweise die mittleren Abweichungen der Sturmtage in Wien im Jahre:

1872	bei 26	Stürmen	+ 1·287	Tage
1873	„ 23	„	— 0·138	„
1874	„ 24	„	+ 0·818	„
1875	„ 22	„	+ 0·153	„
1876	„ 11	„	+ 0·584	„ betrugen, im Mittel also nur:
			+ 0·541	Tage.

Eine Übereinstimmung, die bei den oben angeführten Umständen wohl kaum genauer erwartet werden könnte.

Die vorstehenden Beobachtungen in ihrem Zusammenhalte mit den Erscheinungen an den Sonnenphotographien während und nach

heftigen athmosphärischen Störungen, nämlich Stürmen, heftigen Niederschlägen und magnetischen Gewittern oder Nordlichtern, führten mich zu folgenden Anschauungen bezüglich der ausserirdischen Entstehungsursachen der Stürme.

Die Sonnenatmosphäre erstreckt sich mit ihrer als bekannter Nebelring (das Zodiakallicht veranlassend) sich darstellender Verlängerung weit über die Bahnen der drei inneren Planeten und selbst über die des Mars hinaus. Die in Gestalt eines abgeplatteten elliptischen Ringes, ähnlich wie bei Saturn den Sonnenæquator umhüllende Nebelmasse, dient als Fortpflanzungsmedium enormer Störungen in den dichteren Schichten der solaren Athmosphäre, und diese bedingen als schwachen Abglanz der Sonnenstürme und Cyclonen die Veranlassung nach unseren Begriffen grosser irdischer Stürme und Cyclonen.

Daraus erklärt sich, dass die intertropischen Zonen der Nord- und Südhälfte der Erde unvergleichlich heftigere Stürme aufweisen, als die gemässigte und kalte Zone, und dieselbe Lage der Nebelmassen nahe zum Sonnenæquator bedingen, wahrscheinlich auch mit ihrer Rotation um die Sonnenaxe die Hauptpassatwindrichtungen der Tropen und die analoge Vertheilung der Sonnen- und Erdstörungscentren, wegen der geringen Neigung des Sonnen- und Erdæquators.

Eine weitere Folge ist, dass manche Erdjahre sehr reich an Stürmen, andere sehr arm sind, wie die graphische Tabelle (9) nachweist für Prag 1840—45, indem das Jahr in 29 Dodekaden getheilt wurde, und die in jeder Dodekade eingetretenen Stürme durch Kreisringe angedeutet wurden.

Das an Stürmen reichste Beobachtungsjahr 1844 zeigt uns nur 5 sturmlose Dodekaden, während das ärmste 1849 3mal so viel: 15 sturmlose Dodekaden aufweist. Es zeigt sich ferner, dass die stürmischen Dodekaden zusammenhängende Gruppen bilden, wahrscheinlich durch die gleichzeitige Thätigkeit beider Sturmcentren der Sonnenatmosphäre veranlasst, während von 1844 auf und abwärts die Gruppen immer weniger Glieder und Zusammenhang zeigen, bis sie 1840 und 1842 beinahe nur einzelne von einander durch viele Zwischenräume getrennte Sturmperioden aufweisen.

Ein Blick auf die graphische Tabelle (9) (9c) macht das klar; da nun das Jahr 1848—49 ein Maximum von Sonnenflecken zeigte, mit einem höchst auffallenden Minimum von Stürmen, so können Sonnenflecken höchstens die Folgen vorhergegangener Stürme im der Sonne nächst gelegenen Weltraume, aber nicht die Sonnenstürme selbst oder gar die Veranlassung unserer Erdstürme sein.

Vielmehr dürften die hauptsächlichen Ursachen der bis zu uns sich fortpflanzenden Störungswellen der Sonnenoberfläche und Atmosphäre in jenen zu enormen Höhen emporgeschleuderten glühenden Gasmassen (bis 40.000 Meilen) zu suchen sein, welche die Sonnenprotuberanzen bilden, und jene spiralförmigen Gebilde der Sonnenatmosphäre, die Jansen in den bis 20 Centimetern grossen Bildern seines Heliophotographen im vergangenen Monate entdeckte, und die die grösste Ähnlichkeit in der Gestalt mit unseren Cyclonen hatten, hingegen ganz colossale, jene der Protuberanzen noch übertreffende Dimensionen in der Nähe des Sonnenæquators aufweisen.

Es ist daher gar nicht unwahrscheinlich, dass wir in den glühenden Wolkengebilden, Feuerkugeln und entsetzlichen mechanischen Wirkungen westindischer Cyclonen nichts als einen matten Abglanz jener spiralförmigen Stürme vor uns sehen, welche in den Aequatorialzonen der Sonne in so ungeahnten Dimensionen entstehen, und Dank dem riesigen Fortschritte der Astrophotographie auf der empfindlichen Platte sich auch abbilden.

Wir können die Sonne als das Herz des Körpers unseres Weltsystems betrachten, dessen Pulsationen das Leben erhaltend und Stagnationen verhindernd in erster Reihe in beweglichen Dunsthüllen der Planetenwelt, und in ihren flüssigen Hüllen überhaupt sich manifestiren, indem sie eine stetige Verbindung und stetigen Stoffwechsel vermitteln durch eine Hülle von Materie, die, an der Sonnenrotation theilnehmend, nachgewiesenermaassen bis über die Marsbahn reicht, und jene Erscheinungen höchstwahrscheinlich mit veranlasst, die den Metoritenfall, den Regen feinen Meteor- und Eisenstaubes auf unserer Erde bedingt.

Eine andere diese Ansicht stützende Thatsache wird von Piazzi Smith in seiner jüngst erschienenen Beobachtungsreihe von 1870—77 der Edinburger Sternwarte angeführt.

Piazzi Smyth beobachtete vornehmlich die sogenannten terrestrischen Spectrallinien im Sonnenspectrum, während die Sonne sehr hoch stand, und machte zu diesem Zwecke eine Reise nach Portugal, wo er zu Cintra und Lissabon während der Sommermonate Beobachtungen des Sonnenspectrums nahe der Culmination vornahm. Jedesmal, wenn Regen oder lang andauerndes stürmisches Wetter eintreten sollte, zeigte das Sonnenspectrum sonst nicht sichtbare Absorptionsstreifen, ausserdem aber nebelartige Verbreiterung einzelner Spectrallinien, woraus er auf einen causalen Nexus dieser Erschei-

nungen schloss und eine besonders starke Absorption in der Atmosphäre voraussetzt.

Meine Sonnenaufnahmen wurden nun meist zwischen 10 und 12 Uhr, also bei hochstehender Sonne, sonst aber, sobald sich Absorptionserscheinungen am Sonnenbilde zeigten, auch mehrmals des Tages gemacht.

Auch hier fand sich stets stürmisches und schnee- oder regenreiches Wetter als Gefolge dieser Erscheinungen ein, und hat meine nun dreijährige Erfahrung so wie Piazzi Smyth's fünfjährige Beobachtungsreihe diese kräftige Absorption der actinischen Strahlen im Sonnenlichte dieses wohl ausser allen Zweifel gesetzt.

Zur Erklärung dieser Absorption genügt meiner Ansicht nach die Annahme spiralförmiger drehender Bewegung der obersten Luftschichten oder auch ausserhalb der eigentlichen Erdatmosphäre, von wo sie sich in erstere fortpflanzt.

Ist die Luft mit Wasserdunst gesättigt, so wird bei erfolgter Verdünnung der inneren Lagen des Cyclonentrichters eine Condensation der Wasserdämpfe erfolgen, die in Folge spiralförmiger Bewegung durch Centrifugalkraft gegen die Ränder des Trichters getrieben werden und abwechselnde Schichten von mehr oder minder mit Dunstbläschen erfüllten, das Licht verschieden brechenden und absorbirenden Schichten bilden werden, wodurch gleichsam spiralförmige actinische Schattenkegel sich erzeugen müssen, deren Durchschnitte in der Nähe des Sonnenbildes in Folge greller Erleuchtung des Hintergrundes auf der empfindlichen Schichte sich abbilden.

Einige Schwierigkeit resultirte aus der Nothwendigkeit, möglichste Lichtkraft bei vollendeter Schärfe und grossem Felde zu erreichen, um ein reiches Detail zu erlangen.

Dies erforderte photographische Objective von geringer Focallänge, also grosser Öffnung bei grosser Schärfe. Gewöhnliche Portraitobjective geben nur in sehr geringer Entfernung von der Axe genügende Schärfe, obwohl sie nur bis $^1/_4$ Öffnung haben, die Focallänge als Einheit genommen. Besser bewährte sich Steinheil's Aplanat, der auch rein von Reflexen und falschen Nebenbildern ist, aber wieder nur eine geringe Öffnung ($^1/_7$), also wenig Lichtstärke besitzt. Am besten bewährte sich mein astrophotographisches katadioptrisches Objectiv, das $^1/_3$ Öffnung, einen grossen Bildwinkel bei vollkommener Schärfe besitzt, und daher auch mit minder empfindlichen Trockenplatten gut arbeitet.

Es besteht aus einem sphärischen Hohlspiegel von 12″ Focallänge bei 4″ Öffnung, aplanatisirt durch ein homofocales Linsensystem von zwei biconcaven und convexen Linsen, die also keine chromatische Aberration veranlassen, aber die sphärische Aberration in und ausser der Axe des sphärischen Spiegels korrigiren. Ferner wird kein Planspiegel, der die Lichtkraft schwächt und unvollkommen plan sein könnte, angewendet, sondern das direkte Bild im Focus zum Photographiren mit einer Miniaturkamera benützt.

Die Exposition ist momentan, selbst im Winter und bei niedrigem Stande der Sonne, sonach die Bilder sehr scharf in den Contouren und voll Detail.

Die angewandten Präparate sind ausschliesslich Bromsalze, vorwiegend Bromkadmium, oder Bromkadmium und Chlorcalcium. Die Präservative bestehen in äusserst hygroscopischen organischen Präparaten milchsaurem Ammoniak und Malzextract mit Pyrogallussäure versetzt, statt mit Tannin unter Zusatz hygroscopischer Salze. Diese Halbtrockenplatten sind stets empfindlich, weil immer in gewissem Grade feucht und sehr undurchlässig für actinisches Licht, daher die Schicht sehr empfindlich, und die Exposition ist nahezu momentan.

Bei Steinheil'schen Aplanaten sind jedoch mehrere Sekunden Expositionszeit je nach dem Zustand der Atmosphäre erforderlich. Wenn mit allen Cautelen vorgegangen wird, ist der Erfolg ein ganz sicherer, und nicht selten bilden sich nebst jenen Absorptionszonen bei sehr feuchter und nebeliger Luft sogar die Sonnenhöfe zu zwei bis dreien ab, an denen nicht selten selbst Farben wahrnehmbar sind. Oft vergehen Wochen, ohne dass das Sonnenbild auch nur eine Spur jener Erscheinungen zeigt, und ruhiges beständiges Wetter bei geringer Barometervariation ist der stete Begleiter. Treten jedoch auch nur Spuren von Absorptionszonen auf, so vergrössern sie sich gewöhnlich nachfolgenden Tages bis zu 2—6 Sonnendurchmessern, und dann ist sturmreiches Wetter mit aller Gewissheit vorherzusehen.

Die Anwendung der Sonnenphotographie für Sturmsignale liegt also auf der Hand, und diess umsomehr, als nach Gestalt, Lage und Ausdehnung die Intensität, Richtung und Dauer eines heranziehenden Sturmes sich vorherbestimmen lassen. Ingleichem entnimmt man aus einer kreisförmigen oder elliptischen Gestalt der Absorptionszonen, dass der Beobachtungsort in oder nahe dem Sturmcentrum liegt, wohingegen parabolische oder als Längenstreifen auftretende Zonen der Absorption auf ein Vorbeiziehen des Sturmcentrums in grösserer Entfernung deuten.

Das Sonnenbild gewährt also in diesem Falle umsomehr Aufschluss, je mehr und schärfer das Detail der Absorptionsbilder hervortritt, und kann gemessen werden:

1. Die Axendiameter oder Längen der Zonen und Streifen atmosphärischer Absorption.

2. Ihr Positionswinkel.

3. Ihre elliptische, parabolische, geradlienige oder anderweitige, z. B. spiralförmige, flammenartige etc. Gestalt.

Ad 1. Lässt sich folgern die Ausdehnung des Sturmgebietes,

ad 2. ihre Richtung bestimmen,

ad 3. ihre Ausbreitung sowohl, als die Art des Sturmes, ob geradlieniege Sturmbahn oder Drehsturm erkennen.

Selbst das mehr minder schiefe Ab- oder Aufsteigen, das heisst die sogenannten Gradienten liessen sich allenfalls näherungsweise herausfinden.

Die beiliegenden pos. Bilder der Sonnenaufnahmen lassen alles oben Gesagte ohne nähere Erläuterung erkennen, und ist es klar, dass bei so kräftigen Objectiven das Bild der Sonne selbst überexponirt, und wegen der verhältnissmässig langen Expositionsdauer das Detail der Sonnenoberfläche nicht erhalten wird, umsomehr aber von dem Detail der viel lichtschwächeren nächsten Umgebung der Sonne, und es ist klar, dass das Detail mit der Länge der Exposition zunimmt, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze bei fest ausgegestellten, der Sonne auch mittelst Uhrbewegung folgenden Apparaten.

Sehr kurze Intervalle von 10 M. — 15 M. zeigen aber merkliche Änderung der Absorptionserscheinungen, wie zu erwarten steht, daher mit einer allzulangen Exposition nichts erreicht und nur verwaschene Contouren selbst bei einem mit Uhrwerk versehenen astrophotographischen Apparate erzielt werden.

Die grösste Expositionsdauer ohne Uhrwerk, die bei meinen lichtschwächsten Objectiven zulässig erschien, variirte zwischen 3. S. und 7 S. Zeit, je nach dem atmospärischen Verhältnisse. Im Sommer genügt bei hohem Stande bei $^1/_7$ Öffnung $^1/_2$ S. — 1 S. Zeit, um Detail herauszubringen, bei Pyrogallushervorrufung mit Eisensalzen ist diese Zeitdauer noch viel geringer.

Wiederholt erhielt ich bei äusserst ruhigem Wetter und reiner Atmosphäre mit den lichtkräftigsten Apparaten um die Sonne herum verwaschen begrenzte helle Zonen, die nichts Anderes sein können, als Partien der hinreichend leuchtenden Coronaschichten.

Die Photographien der Jahrgänge 1875—1877 zeigen sämmtlich die dunklen Absorptionszonen bei herannahendem Sturm, und jene unbestimmt begränzten hellen Zonen von coronalem Lichte in sehr heiterem ruhigen Wetter.

Es scheint daraus hervorzugehen, dass vielleicht in der Sonnenatmosphäre, ehe unsere irdischen Stürme ausbrechen, enorme Gasmassen in die Höhe geschleudert werden, dadurch die äussersten bis über die Marsbahn reichenden Schichten der Sonnenatmosphäre nahe in der Richtung des Sonnenäquators in ihrem Gleichgewichte stören und so die ursprünglich auf der Sonne stattfindende Explosion bis zu den Planetenatmosphären fortpflanzen, in ihnen, wenigstens bei den inneren Planeten Merkur, Venus und Erde, ähnliche Erscheinungen hervorrufend.

Da dabei an eine momentane Fortpflanzung des Stosses nicht gedacht werden kann, so ist wohl anzunehmen, dass geraume Zeit nach dem Ausbruch eines Sonnensturmes der Widerhall in unserer Atmosphäre als Erdsturm sich manifestire, und dass diese Zeit je nach der Lage der Erde gegen die Sonne auch eine ziemlich verschiedene sein kann, bevor sich die Störungswelle von der Sonnenoberfläche zur Erde fortpflanzt.

Daraus und aus dem Umstande, dass 29 Halbrotationen nicht vollständig ein Jahr repräsentiren, würde sich die Verschiebung der Sturmtage erklären, die oft nur 6—10 Tage von einander abstehen, statt $12^1/_2$, wie dies bei gleichförmigem Abstande der Erde von der Sonne und bei dem Umstande, dass diese Rotationsdauer genau ein aliquoter Theil des Erdjahres wäre, stets der Fall sein müsste. Es ist so erklärlich, dass man lange eine Periodicität der Sturmtage nicht zu erkennen vermochte, und dass nur die Erfahrungen bei regelmässigen photographischen Aufnahmen der Sonne gemacht, und keineswegs theoretische Betrachtung geeignet waren, der Lösung der Aufgabe einer rationellen Sturmsignalisirung näher zu rücken.

I. Tafel der Nordlichter beobachtet von Argelander in Åbo und Helsingfors 1823 bis 1831.

	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1823	—	—	—	—	—	—	—	—	2·45	—	—	—
1824	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	16·2	18
	—	—	26·25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1825	—	14·25	14·4	—	—	—	—	21·45	11·4	13·3	—	2·4
	—	—	—	—	—	—	—	26·4	14	—	—	7·45
	—	—	—	—	—	—	—	29·6	16	—	—	8·3
1826	5·3	2·25	9	—	—	—	—	—	—	—	20·3	—
	6	10·3	—	—	—	—	—	—	—	—	23·25	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1827	—	17	19·3	16·5	—	—	—	26·24	8·3	9·4	19·3	—
	—	18·25	—	18·5	—	—	—	—	9·25	17	21·3	—
	—	22	—	—	—	—	—	—	25·5	—	25·25	—
	—	24·3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1828	7·4	12·3	17·3	—	—	—	—	12·5	8·25	4·2	6·3	1·4
	—	18·24	—	—	—	—	—	14·5	15·3	26·3	9·3	5·3
	—	23·3	—	—	—	—	—	16·5	16·2	31·4	30·2	6·2
	—	—	—	—	—	—	—	17	17·3	—	—	28·3
	—	—	—	—	—	—	—	—	19·3	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	21·3	—	—	—
1829	—	9·3	1·3	8·5	—	—	—	—	2·3	1	1·3	20·25
	—	20	8·5	9·3	—	—	—	—	22	2	3·7	22
	—	—	28·5	14·3	—	—	—	—	24	4	17·3	25·24
	—	—	29·2	24·5	—	—	—	—	25	24	19·8	—
	—	—	30·2	—	—	—	—	—	26	—	24·5	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25·25	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27·3	—

1830		20·3	23·3	14·3	10·5	4·5	—	—	25·4	8·4	5	2·3	2·3
		22·5	24·3	16·5	—	5·6	—	—	—	14·4	9	19·3	18·5
		23·3	—	19·3	—	—	—	—	—	17·3	10	25·3	22·3
		24	—	21·24	—	—	—	—	—	25·3	11·25	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	26·5	12·3	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	17·3	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	19·3	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	22·4	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	23·5	—	—
1831		9·3	7·3	7	1·3	—	—	—	—	—	—	—	—
		10	11·4	8	2·3	—	—	—	—	—	—	—	—
		11·3	13·3	11	7·5	—	—	—	—	—	—	—	—
		12	14·3	17·5	10·3	—	—	—	—	—	—	—	—
		13	15·3	23·3	11·4	—	—	—	—	—	—	—	—
		14·3	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—
		18·3	—	—	18·5	—	—	—	—	—	—	—	—
		19·4	—	—	19·3	—	—	—	—	—	—	—	—
		24·4	—	—	23·5	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	24·5	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittlere Periode	1	5·6	9·5	7·5	11·4	5·1	—	—	—	9·4	5·6	10·6	4·8
	2	13·4	19·5	18·2	21·5	—	—	—	15·8	21·7	16·2	23·5	20·4
	3	23·3	—	29·3	—	—	—	—	25·1	—	29·3	—	28·3
Halbe Sonnenrot.	I.	1	7	5	11	6	—	—	2	9	4	11	6
	II.	13	20	17	20	19	—	—	15	22	17	24	19
	III.	24	—	30	—	—	—	—	28	—	30	—	32
Differenz I.	— 1	— 4·6	— 2·5	— 2·5	— 0·4	+ 0·9	—	—	—	— 0·4	— 1·6	+ 0·4	+ 1·2
II.	— 2	— 0·4	+ 0·5	— 1·2	— 1·5	—	—	—	— 0·8	+ 0·3	+ 0·8	+ 0·5	— 1·4
III.	— 3	+ 0·7	—	+ 0·7	—	—	—	—	+ 2·9	—	+ 0·7	—	+ 3·7

Mittlere Differenz: 0·17 Tage.

II. Tafel der photographischen Sonnenaufnahmen bei stürmisch bewegter Atmosphäre.

1875						1876						1877				
	d.	h.	m.				d.	h.	m.				d.	h.	m.	
Juli	30	10	0		Franzenshöhe	Feber	16	8	35		Prag	Jänner	3	3	20	N. M.
	30	10	30		7960′ ü. M.	März	2	9	0		"		5	8	0	
	31	2	0	N. M.	"		5	3	45	N. M.	"		6	12	0	
August	2	10	0		"		5	4	10	"	"	Feber	18	2	0	
	2	12	0		"		5	4	20		"		19	10	56	
	11	11	0		Berninapass		14	8	45		"	März	11	10	30	
	11	11	30		7560′ ü. M.		14	8	30		"	Juni	6	8	55	
	28	9	10		Pontresina		15	8	30		"		2	9	15	
	29	9	30		5665′ ü. M.		16	9	45		"		3	5	55	N. M.
	29	10	30		"		7	8	50		"		15	9	50	
	31	12	30		Berninapass	Juni	16	9	0		"		25	9	25	
Sept.	1	9	0		Pontresina		18	10	0		"		26	10	27	
	3	9	0		"		19	7	20		"	Juli	12	8	50	
	3	4	0	N. M.	"	Octob.	14	10	10		"	Octob.	23	10	35	
	5	11	30		"	Nov.	6	10	30		"		24	10	40	
	6	8	25		"		7	11	0		"		25	10	0	
	8	9	35		"		8	10	30		"		26	3	0	
	8	10	40		"		12	10	45		"		27	10	50	
	7	9	0		"		14	11	45		"		28	10	56	
	7	2	0	N. M.	"								29	12	0	
	7	2	15	"	"								31	10	10	
	7	2	30	"	"							Nov.	2	10	10	
	9	9	15		"								3	11	0	
	9	12	15	N. M.	"								4	11	25	

Nov.	9	12	30	"	"
	9	5	0	"	"
	6	—	—		Prag
	11	1	40	N. M.	"
	14	2	35	"	"
	14	3	25	"	"
	14	3	40	"	"

Dez.	9	2	3
	11	11	0
	1	12	12
	6	11	15
	25	12	45
	26	11	12
	27	11	45
	28	—	—

	Juli	Aug.	Aug.	Sept.	Nov.				
Mittl. Periode 1875	31·3	11·0	29·2	6·3	10·3				
Halbe Sonnenrotation	33·0	15·0	28·0	9·0	11·0				
Differenz	+ 1·7	+ 4·0	— 1·2	+ 2·7	+ 0·7				Mittlere Diff.: + 1·6 Tage
	Feber	März	März	Juni	October	Nov.			
Mittl. Periode 1876	16·0	4·7	15·0	17·7	14·0	9·4			
Halbe Sonnenrotation	20·0	5·0	17·0	13·0	17·0	11·0			
Differenz	+ 4·0	+ 0·3	+ 2·0	— 4·7	+ 3·0	+ 1·6			Mittlere Diff.: 1·0 Tage
	Jänner	Feber	März	Juni	Juli	October	Nov.	Dez.	
Mittl. Periode 1877	4·7	17·5	11	3·7 15·0 25·5	11·8	29·6	10·0	27·0	
Halbe Sonnenrotation	1	20	5	1 13 26	8	30	11	32	
Differenz	— 3·7	+ 2·5	— 6	— 2·7 — 2·0 + 0·5	— 2·2	+ 0·4	+ 1·0	+ 5·0	Mittlere Diff.: — 0·28 Tage

III. *a)* Tafel der amerikanischen Tornado's von 1790 bis 1857.

Beobachtungsjahr	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1794	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—
1811	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—
1821	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—
1823	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—
1830	—	—	30	—	31	—	—	—	—	—	—	—
1832	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—
1833	—	—	—	11	—	—	—	—	—	12	—	—
1834	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—
1835	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—	—	—
1837	—	—	—	—	—	3	—	—	—	20	—	—
1838	—	—	—	8	—	—	25	30	—	—	—	—
1839	—	—	—	—	23	—	31	—	—	—	—	—
1840	—	—	24	23	3	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	7	—	—	13	—	—	—	—
1842	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1845	—	—	—	—	—	—	—	19	—	—	—	—
1852	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—
1854	20	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1857	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—
Mittlere Periode	20	4	4	9·5	5·7	1·5	28	15·3	9·5	16	—	—
der Tornados . .	—	14	27	26·5	23	17·5	—	—	—	—	—	—
Halbe Sonnenrotat.	24	7	5	11	6	1	33	15	9	17	—	—
	—	20	30	24	19	13	—	—	—	—	—	—
Differenz	+4	+3	+1	+1·5	+0·3	—0·5	+5	—0·3	—0·5	+1	—	—
	—	+6	+3	—2·5	—4	—4·5	—	—	—	—	—	—

Mittlere Differenz: 0·83 Tage.

III. *b)* Tafel der Typhoone des indo-chinesischen Meeres 1783—1876.

Beobachtungsjahr	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1783	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—
1822	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
1831	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	—	—
1832	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—
1833	—	—	—	—	21	—	—	—	—	21	—	—
1839	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—
1864	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	—
1867	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
1872	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
1874	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—
1876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	—	—
Mittlere Sturmperiode	—	—	—	—	1·5	—	6	—	21	6	—	—
	—	—	—	—	21	—	—	—	—	16·75	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32·5	—	—
Halbe Sonnenrotat.	—	—	—	—	6	—	8	—	22	4	—	—
	—	—	—	—	19	—	—	—	—	17	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—
Differenz	—	—	—	—	+ 4·5	—	+ 2	—	+ 1	— 2·00	—	—
	—	—	—	—	— 2·0	—	—	—	—	+ 0·25	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 2·50	—	—

Mittlere Differenz: 1·08 Tage.

IV. Tafel der relativen Häufigkeit der Tornados und Typhoons nach Pocy und Dove.

Stürme	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Total
Westindien und atlant. Ocean	5	7	11	6	5	10	42	96	80	69	17	7	355
Nördlich-indischer Ocean . .	1	2	4	9	14	6	3	5	11	17	11	5	88
Chinesisches Meer	—	—	—	—	—	2	5	5	18	10	6	—	46
Südlich-indischer Ocean . .	9	13	10	8	4	—	—	—	1	1	4	3	53
Mauritius	9	15	15	8	—	—	—	—	—	—	—	6	53

Zeit der absoluten Maxima der Stürme.

Nordhälfte der Erde				Südhälfte der Erde			
Westindien	August,	September,	October	Indischer Ocean	Jänner,	Feber,	März
Indischer Ocean . . .	September,	October,	November	Mauritius	Jänner,	Feber,	März.
Chinesisches Meer . .	September,	October,	November				

Sonach fallen die absoluten Maxima der Stürme in die Zeit vor und nach dem Herbst-Aequinoctium für die nördl. Halbkugel, und für die südliche Halbkugel in die Zeit vor und nach dem Frühjahrs-Aequinoctium, näher gegen das Wintersolstitium zu, also in die Zeit, wo der Sonnen- und Erdæquator nahezu in einer Ebene liegen.

V. Tafel der in Prag beobachteten Stürme von 1840 bis 1845.

Beobachtungsjahre	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1840	4, 6 19, 21 22, 23 29	17, 18 19	13, 20	22, 30 31	21 30	13, 16 20	7, 11 16	20	16	12, 15 16, 17 19, 20 26	17	31
1841	1, 3 28	—	—	2 25	2, 8 13	16 22, 23 30	6, 8 12 18, 19	5 21	1 25, 26	4 18, 21 29	18	11 22
1842	—	28	2, 3				21, 25					

			10, 11 12, 17 18, 19 31	1	6, 9	15, 18 26	4 5	—	—	12 31	1 14	19, 20 22, 31
1843	8, 15 28, 29	—	1	2 8	18, 26 27, 29	5 13 26, 30	1 21, 25	5 20	4, 23 25, 26 27, 30	2, 8 12		
1844	19, 20 22, 30	8 17, 18 24, 26	3, 5 10, 11 12, 13 19, 21	14 27, 28	2 18	7, 9 10, 11 13, 15 16, 20 23, 25 26, 27 28, 29	6, 8 11, 12 14 23 29, 31					
1845	21 29	4, 5, 6 18, 19 21, 25 27, 28	27, 28 29	7, 16	17 29	15 22, 25	9 25, 26 27, 29	6, 7 10, 13 16, 17	16	18, 19 20, 21	2, 5 7, 17 18	3 13, 15 16, 17 27, 28 29, 30
Mittlere Sturmperiode	3·5 11·5 24·3	5·75 19·6	3 14·1 30·4	11·25 27·2	5·4 19·4 29·5	13·2 26·4	9·4 22·2	2·7 16·7 33·5	23·0	4·7 17·1 31·1	13·5	7·0 18·0 29·3
Halbe Sonnenrotation .	1 13 24	7 20	5 17 30	11 24	6 19 32	13 26	8 21	2 15 28	23	4 17 30	11	6 19 31
Differenz	— 2·5 + 1·5 — 0·3	+ 1·25 + 0·4	+ 2·0 + 2·9 — 0·4	— 0·25 — 2·8	+ 0·6 — 0·4 + 2·5	— 0·2 — 0·4	— 1·4 — 1·2	— 0·7 — 1·7 — 5·5	0·0	— 0·7 — 0·1 — 1·1	— 2·5	— 1·0 + 1·0 + 1·7

Mittlere Differenz: 0·33 Tage.

VI. Tafel der in Wien beobachteten Stürme von 1872—1876.

Beobachtungsjahre	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1872	—	19	7 20 31	8 21, 24	5, 6 20, 25 26	5 12 26	—	7 17 31	19	2	12 29	4, 5 7, 8
1873	14 20	25	11 14	17	19	14 23	15 30	1 17	14, 15	24 25	22, 23	16, 17 24, 28
1874	26 27, 28	6 8, 9	14, 15 20, 21	1	9, 12 13, 18	—	21, 24	28	10 21	22	—	23 26, 27
1875	17, 19 20, 22 26, 30	7, 9	10 25, 26	—	7 19	10	9 23	—	22	—	8, 11 15, 18 19	—
1876	18	6 16	—	—	—	17	—	24 31	—	1, 2 30	2, 3	—
Mittlere Periode . .	17·0 25·1	7·5 20·0	9·3 17·3 28·5	12·5 22·5	6·75 19·0	5·0 13·2 24·5	9 20·75	2·3 17·0 28·5	10·0 18·2	2·5 25·2	8·5 22·2	6·0 20·0 27·0
Halbe Sonnenrotation	13 24	7 20	5 17 30	11 24	6 19	1 13 26	8 21	2 15 28	9 22	4 30	11 24	6 19 32
Differenz	— 4·0 — 0·9	— 0·5 0·0	— 3·7 — 0·3 + 1·5	— 1·5 + 1·5	— 0·75 0·0	— 4·0 — 0·2 + 1·5	— 1·0 + 0·25	— 0·3 — 2·0 — 0·5	— 1·0 + 3·8	+ 1·5 + 4·8	+ 2·5 + 1·8	0·0 — 1·0 + 5·0

Mittlere Differenz: + 0·09 Tage.

VII. Tafel der in Greenwich beobachteten Stürme von 1841 bis 1860 nach Glaisher.

Beobachtungsjahre	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1840	3, 5 10, 14	—	9	—	—	—	—	—	—	—	5, 6 10, 16 24	—
1842	26	—	2, 3 9 30, 31	—	6, 7	—	—	—	8	—	—	—
1843	9, 10 12, 13 14	4 17, 18 19	25, 26	1, 2, 4 8	—	7, 8 9	—	—	—	6, 7 11	19, 20 21	—
1844	19 30, 31	23, 25 26	1, 2, 3 10, 11 12, 16 17	—	19, 20	7	1 13, 14	3	—	1	1	—
1845	10, 11 19, 20 26	—	15 28	14, 15 25, 26	21	31	—	9 19, 20	18	—	—	—
1846	19, 22 29, 31	6, 7	16	3, 4	—	—	18	—	—	8, 9 10 20—23	22	—
1847	27, 28	19	—	8 26, 28	8	—	—	—	16, 17 18	23	—	6, 7
1848	17 26, 27	9	—	12	10, 11 18, 19	13 29	7, 8	21	—	25—28	20, 30	4
1849	10, 11 14, 24	22 28	1, 7	18	17	—	—	—	—	3	—	17

Beobachtungsjahre	Jänner	Feber	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dez.
1850	26—28	1—20	4 24 30, 31	3—9 16	6	1 7, 13	—	9	27—30	7 11	4 19—25	14—17 ganze Dez. bis 27
1851	1, 2 16, 17 21, 22 28, 30	5, 8 19	6 22—29	4 26	19	5—16	—	24	—	—	21, 22	—
1852	3, 4 9, 15 16, 22	4, 5	—	24	11	16	—	11	21 29, 30	4—5	6, 7 12, 13 25, 26	
1853	4—6 11, 12 15, 22 23	17 23—27	2	1, 2, 3 7, 8, 10 13	8—10 14, 22 31	24 27, 28 29	16 26, 30	26, 27	24, 25 26, 28 29	1 17, 21 22, 28	8	21
1854	3—4	6—9 17, 18 19	—	22—23 27—28	7—8 22	—	—	—	24	18 22	29	15—22
1855	1	—	—	9, 10 25	7, 8	—	—	—	—	11 25, 26 31	—	6 23—26
1856	24	6 14, 21	13, 14	14—16	7, 8 17, 19 18	12, 14	8	—	—	—	24	9, 12
1857	3, 4, 5 20	—	8, 9 13, 14 15 21	2 13	—	24	—	—	—	—	—	—

1858	20	—	14	5	—	—	25	—	1—4 23	3—13 19 29	6 14, 15 16	1 18 21—27
1859	17, 18 21—29	1, 2 4—5 9, 11 16, 17 26, 27	8 11—17	2, 9 10, 14 15, 16 27, 28	2	—	31	15	6, 9 17	26 31	30 1 5—8	22, 23 4—7 14—15 20—21 28—31
1860	1—4 20—30 31	2, 5 6, 7 8, 9 11, 13 14 16, 17 19, 20 27, 28	4 7, 8 20, 21 23—31	1, 2, 3 5, 8 9, 18 19 25	1, 2 26—29	2, 3 ganze übrige Juni	—	ganze Aug.	—	5, 9 15—20	—	6, 7
Mittlere Sturmperiode	2·4 12·5 24·8	6·5 20·6	2·4 16·4 29·8	11·3 23·2	7·7 18·8	2·0 12·1 27·3	10·0 23·3	3·6 16·7 28·0	7·7 24·2	6·0 18·6 31·1	10·1 23·2	6·1 17·0 32·6
Halbe Sonnenrotation .	1 13 24	7 20	5 17 30	11 24	6 19	1 13 26	8 21	2 15 28	9 22	4 17 30	11 24	6 19 32
Differenz	—1·4 +0·5 —0·8	+0·5 —0·6	+2·6 +0·6 +0·2	—0·3 +0·8	—1·7 +0·2	—1·0 +0·9 —1·3	—2·0 —2·3	—1·6 —1·7 0·0	—1·3 —2·2	—2·0 —1·6 —1·1	+0·9 +0·8	—0·1 +2·0 —0·6

Mittlere Differenz: 0·45 Tage.

IX. *a)* Tafel stürmischer Dodekaden in Prag für 1840—1845.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni			Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dez.		Zahl der Stürme
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1840	○	○		○		○			○	○	○	○	○	○	○	○		○			○			○	○				○	34
1841	○	○					○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○		30
1842					○	○	○			○			○	○	○								○	○	○			○	○	26
1843	○	○			○		○	○				○	○	○		○	○	○		○	○	○	○							30
1844	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○	○	○	○			61
1845	○		○	○	○		○	○			○	○	○	○	○	○	○	○			○							○	○	44
																														225

IX. *b)* Tafel stürmischer Dodekaden in Wien für 1872—1876.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni			Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dez.		Zahl der Stürme
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1872					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○		○	○			○	○	○		26
1873		○	○		○	○	○		○			○		○	○		○	○	○		○				○		○		○	23
1874			○	○			○	○			○	○					○			○	○	○		○					○	24
1875	○	○	○	○		○		○			○	○		○		○	○					○				○	○			22
1876		○		○	○									○						○			○		○					11
																														106

IX. *c)* Tafel stürmischer Dodekaden in Greenwich für 1841–1860.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni		Juli			August			Sept.		October			Nov.		Dez.		Zahl der Stürme
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1841				○		○																					○			6
1842			○			○	○				○										○									6
1843		○		○				○	○					○									○	○			○			24
1844			○		○	○	○					○		○	○	○		○					○		○					23
1845		○	○				○	○	○	○		○			○			○	○			○								17
1846			○	○	○		○	○									○						○	○			○			17
1847			○		○			○	○	○												○		○			○	○		14
1848		○	○	○					○		○	○		○	○	○			○						○	○	○	○		19
1849		○	○		○	○			○			○											○						○	12
1850			○	○	○	○		○	○	○				○					○			○	○	○		○		○	○	35
1851	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○	○						○							○		○	37
1852	○	○	○							○	○			○					○			○	○			○	○	○	○	54
1853	○	○	○		○	○		○	○		○	○	○		○		○			○		○	○	○	○	○				50
1854	○			○	○					○	○	○										○		○			○		○	22
1855	○								○	○	○													○	○			○	○	15
1856	○		○	○	○		○		○		○	○		○		○											○	○		19
1857	○		○			○	○	○	○						○															13
1858			○				○		○								○			○		○	○	○	○	○	○	○	○	37
1859		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○							○	○		○	○			○	○		○	○	61
1860	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○			○	○	○			○	○				○		111
																														591

Anhang.

Beschreibung des katadioptrischen Astrophotographen und der Sonnenphotographien.

Der astrophotographische Apparat besteht aus dem oben beschriebenen katadioptrischen Triplete mit achromatischem und actinisch corrigirtem Bilde in und ausser der Axe, so dass er sich in seinem optischen Verhalten nicht von der Wirkung eines gleichen parabolischen Spiegels unterscheidet.

Der Spiegel von 4 Zoll Öffnung und 12 Zoll Brennweite ist in einer Messing-Fassung befestigt, so dass er genau centrisch in der sorgfältig zugleich mit der zinkenen Fassungsröhre abgedrehten Fassung sitzt, und seine Axe mit der Röhrenaxe coincidirt.

Vorn trägt er eine durchbrochene, aus drei Armen bestehende Messingscheibe, welche gleichfalls auf der Röhre concentrisch abgedreht und in der Mitte eine Öffnung mit Schraubengewinde hat, in das die centrirten Correctionslinsen sich mit ihrer Fassung einschrauben lassen.

Die früher genau centrirten Linsen werden mit ihrem Messingrohre in dieser Weise genau centrisch und mit ihren Axen in die Richtung der optischen Axe des Spiegels eingestellt. Man nimmt das Messingrohr der Linsen hinreichend lang, um ein zweites Rohr, das am Ende eine Miniaturcamera aus Hartgummi trägt, hinreichend für die Einstellung auf verschieden, jedoch weit entfernte Gegenstände darin verschieben zu können. Die Camera hat einen Schuber oder Momentanverschluss, und einen Deckel mit Feder zum Andrücken der Platte und Bajonettverschluss. Am Rohre aussen ist ein Doppelvisir für lichtschwächere Gegenstände angebracht, um ihr Bild auf den centralen Theil der eingelegten Trockenplatte zu leiten, für die Sonne genügt das Bildchen auf die hintere Visiröffnung zu leiten, ohne durchzusehen.

Die Röhre ist auf einem messingenen festen Altazimutgestelle befestigt, und wird ehe man den Schuber der Camera herauszieht, nachdem durch eine Marke die richtige Einstellung gesichert ist,

mit einem losen Deckel o. Momentanverschluss verdeckt, der beim raschen Wegziehen u. wieder Aufsetzen eine hinreichend kräftige Wirkung bei dem Öffnungsverhältnisse $^1/_3$ gibt, um alles Detail der nächsten Sonnenumgebung auf der empfindlichen Platte zu fixiren.

Die Herstellung der empfindlichen Platten geschieht in nachfolgender Weise. Die sorgfältig geputzte Platte wird zuletzt mit sehr feinem Federweiss eingerieben und mit einem Pinsel fleissig abgestaubt. Diese Vorsicht ist nöthig, um das Abgehen der Collodiumhaut zu verhindern; denn das Bild ist bei sehr kurzer Exposition der Art latent, dass mit der Hervorrufungs- und Verstärkungsflüssigkeit längere Zeit manipulirt werden muss, wobei sehr leicht die Schichte sich ablöst, selbst bei lackirten Rändern der photographischen Platte. Das Lackiren veranlasst auch leicht Schmutz und ist nicht zu empfehlen, da das Federweiss vollkommen rein und sicher denselben Zwuk erreichen lässt.

Die Trockenplatten werden präparirt wie folgt:

1 Aequivalent Bromcadmium

1 Aequivalent Bromcalcium

1 Aequivalent Bromammonium gelöst in so wenig Alkohol als thunlich, jedoch in der Kälte und im 96 procentigen Alkohol, werden im Verhältnisse von 1 Theil der Gesammtmenge der Salze zu 50 eines sehr heiss bereiteten, im Ätheralkohol gelösten Kollodiums gesetzt, und etwa 8 Tage zum Absetzen im Dunkeln hingestellt.

Nun wiegt man $^1/_5$ der angewandten Salze an Silbernitrat ab, eher etwas mehr als zu wenig, löst es in so wenig als möglich Wasser, setzt 15mal das Gewicht des Silbernitrats absoluten vorher erwärmten Alkohol von 96%, mindestens hinzu, und tröpfelt die Lösung noch warm in das bromirte Collodium, ohne jedoch mehr als 100 Tropfen auf einmal hinzuzuthun und unter fortwährendem Schütteln. Nach jeden 100 Tropfen 10 Minuten langes heftiges Schütteln, um möglichst feine Zertheilung zu erlangen.

Je älter diese Lösung mit zeitweisem starken Aufrütteln im vollkommenen Dunkel, am besten im wohl schliessenden Etui aus Pappe bewahrt wird, desto besser arbeitet es; ich besitze zweijähriges durch Zufügen kleiner Quantitäten frischer Lösung verjüngtes, das vortrefflich arbeitet.

Die Hinzufügung von 2 bis 3% von alkoholischer Benzoëharzlösung macht dieses Trockenplattencollodium sehr empfindlich.

Möglichst reine Stücke von Benzoëharz in absolutem Alkohol bis zur Sättigung digerirt liefern diese Harzlösung. Auch milchsaurer

Ammoniak, das aber sehr sorgfältig neutralisirt sein muss, wirkt gut. Die Herstellung der Trockenplatten erfordert ein rasches und scharfes Schwenken der Platte nach dem Aufgiessen, und ausserdem eine sorgfältige Beseitigung des dicken Collodiumrandes an der Abtropfecke und Kante.

Die Sensibilirung geschieht in einer Glas-Karaffe oder Silberbadgefäss mit gläsernen Eintauchhacken, die Flüssigkeit besteht aus Malzextract von braun geröstetem Malz und 10% Pyrogallussäurelösung; ein Zusatz von salpetersaurem Zink und Kalksalze macht die Platten, wenn sie aus der Lösung genommen und auf Fliesspapier abgetropft sind, so hygroscopisch, dass sie eigentlich gar nie trocken werden, selbst nicht im Sommer und daher den Namen Halbtrockenplatten wohl verdienen.

Die Empfindlichkeit ist so gross, dass im Winter Landschaften mit 3 Sekunden Exposition um 9 Uhr früh aufgenommen werden konnten. Das Objectiv hat $^1/_7$ Öffnung und war ein Steinheilscher Apparat. Man kann immerhin annehmen, dass sie den gewöhnlichen nassen Platten nichts an Empfindlichkeit nachgeben, namentlich, wenn sie kurz nach der Bereitung verwendet werden.

Es ist schwer bei dem 4zölligen versilberten Spiegel bei $^1/_3$ Öffnung und bei einem grösseren erst hergestellten 12zölligen mit $^1/_4$ Öffnung d. h. 48 Zoll Brennweite die Solarisirung des Sonnenbildchens zu vermeiden, wiewol daran für diesen Zweck nichts gelegen wäre, wenn nicht eine actinische Irradiation d. h. eine Vergrösserung des Sonnenbildes und Verdeckung der Details zunächst dem Sonnenrande dabei entstände.

Sehr schwierig ist es die Expositionszeit kurz genug zu nehmen, man hilft ab durch Anwendung etwas älterer stumpferer Platten, was durch die Erfahrung bald gelehrt wird.

Die so erhaltenen Photographien zeigen im Allgemeinen dreierlei Aussehen:

1. bei sehr heiterer, stiller Athmosphäre das blosse Sonnenbildchen mit mehr minder ausgebreiteter nebelartiger Lichtbegrenzung von verschiedener Ausdehnung um die Sonne herum uud zwei deutlich sichtbaren Minimal- u. Maximalausdehnungen in nahezu entgegensetzter Richtung, wie diess bei dem Coronalichte beobachtet worden, und daher betrachte ich diess als die lichtstärksten Partien der Chromosphäre und Corona, die sich oft bis zu 2 Sonnendurchmessern in der Maximal-Ausdehnung erstrecken.

2. Bei nebeligem oder wolkigem Himmel aber relativ ruhiger Luft ein oder auch zwei mehr minder vollständige kreisförmige Bogen um die Sonne von 3—5° beiläufigem Durchmesser für den inneren stärksten, offenbar Sonnenhöfe durch Interferenz bei Schnee u. Dunstbläschen in den oberen Luftschichten entstanden.

3. Bei stürmischem Wetter vor, während und nach dem Sturme oft 2—3 Tage zuvor und einen nach demselben, ferner bei besonders heftigen Gewitter, Regengüssen und Schneestürmen die erwähnten Absorptionsringe, kreisförmiger, elliptischer, parabolischer und spiraliger Form, oft mit 2 und mehr Spiralwindungen, die jedoch erst bei starker Vergrösserung auf photographischem Wege oder bei kleinen Sonnenbildchen unter dem Mikroskop (bis zu 60 Diametern) deutlich hervortreten, endlich oft auch von flammenartiger Gestalt wie eine Fledermausbrenner-Flamme oder in länglich streifigen, wenn wie es scheint der Beobachtungsort weiter ab vom Centrum des in den oberen Luftschichten sich bildenden Drehsturmes liegt. Liegt der Ort im Centrum oder nahe diesem, so sind ganz kreisförmige oder elliptische und parabolische Absorptionsringe vorhanden.

Die Erklärung liegt wohl darin, dass bei centraler Lage gegen den Kegel der Cyclone ein kreisförmiger, bei etwas scharfer Neigung ein elliptischer, bei noch schärferer ein parabolischer Absorptionsring, als Durchschnitt der dunsterfüllten Masse der Cyclone sich abbildet, bei sehr schiefer Lage der Instrumentaxe gegen die Axe der Cyclone oder ihrem Vorbeistreifen nur Längsstreife als Absorptionsbilder ercheinen.

Bei sehr grossem Abstand der Axe der Cyclone wird dieser Streifen kurz, bei geringerer lang erscheinen, woraus also selbst auf die Distanz des Sturmzentrums, auch aus dem Positionswinkel an der Sonne auf die Richtung geschlossen werden könnte. Nur im selben physischen Momente gemachte Aufnahmen hinreichend entfernter Beobachtungorte liessen erkennen, wie weit vom Erdcentrum die höchsten Lagen dieser Absorptionserscheinung entfernt sind und ob man sie in den höheren Luftschichten unserer Athmosphäre, oder ausserhalb derselben zwischen Sonne und Erde ihrer Lage nach anzunehmen habe.

Vergleicht man die durch Photographie erhaltenen Resultate mit jenen der meteorologischen Beobachtungen in Prag, Wien, London von Stürmen, der Cyclonen und Typhoone Amerikas und Asiens, endlich der Nordlichter in Åbo u. Helsingfors, so hat man folgende Übersicht der Endresultate.

			d
Tafel	I.	Der Nordlichter gibt die mittlere Differenz	— 0·17
„	II.	Die Sonnenphotographien	+ 0·77
„	III. (a)	Der amerikanischen Tornado's	+ 0·83
„	IV. (b)	Der Typhoone	+ 0·18
„	V.	Der Stürme in Prag 1840—45	— 0·33
„	VI.	Der Stürme in Wien 1872—76	— 0·09
„	VII.	Der Stürme in Greenwich 1841—60 . .	— 0·45

Es ergibt sonach das allgemeine Mittel . . . . + 0·131 Tage Abweichung von der 12 bis 13tägigen Sturmperiode aus den obigen langen und an sehr verschiedenen Orten angestellten Beobachtungen, wodurch wol diese Periode selbst, so wie der Einfluss der Sonnenrotation auf die Sturmperiode hinlänglich erwiesen erscheint und hervorgeht, dass die Sonnenphotographie im Allgemeinen einen Tag vorher die Stürme ankündet.

14.

Ueber die unbestimmte Gleichung $x^3 + y^3 = a^3$.

Von Dr. **S. Günther.**

Vorgelegt in der Classensitzung der k. böhm. Ges. d. Wiss. am 5. April 1878.

§. 1. Während unter dem Einflusse der bahnbrechenden Arbeiten von Euler und Lagrange die unbestimmte Analytik im vorigen Jahrhundert ihre volle Kraft auf das Studium der Probleme zweiten Grades concentrirte, wurden diejenigen, welche auf Gleichungen eines höheren Grades führten, kaum beachtet. Und mit Recht; denn die Zahlentheorie befand sich noch durchaus nicht auf der Höhe, um an solche weitergehende Untersuchungen mit irgendwelcher Aussicht auf Erfolg herantreten zu können, und das Wenige, was damals über die Lehre von den quadratischen Formen hinausgieng, beschränkte sich — wenn man eben die Leistungen jener beiden Männer ausnimmt — auf die genialen Aperçu's Fermat's und einzelne isolirte Entdeckungen der kunstfertigen deutschen Rechenmeister (Paul Halcken u. s. w.). Gleichwohl hat, was gegenwärtig ganz in Vergessenheit gekommen zu sein scheint, eine gewisse Gattung unbestimmter Aufgaben auch damals schon grosses Interesse hervorge-

rufen, obschon deren Charakter für die Wissenschaft des Zeitalters transscendent war. Es wird sich empfehlen, nachstehend die allgemeinen Tendenzen und Ergebnisse der desfallsigen Bemühungen zu schildern und alsdann zu untersuchen, wie die Hauptfrage, um deren Entscheidung die Diskussion sich wesentlich drehte, von unserem heutigen Standpunkt aus betrachtet sich darstellt.

§. 2. Die etwas zweifelhafte Ehre der Anregung gebührt dem Engländer Glenie, welcher im Jahre 1793 die Differentialrechnung durch eine neue kinematische Rechnungsmethode zu ersetzen vorschlug und der den Entwurf enthaltenden Schrift[1]) eine Reihe kubischer Probleme beigab, deren Lösung er als eine ganz ungewöhnliche Leistung bezeichnete, welche die Forschungen Newton's und Anderer über Curven der dritten Ordnung weit hinter sich lasse. Dem Verfasser ist das Buch selbst nicht bekannt geworden, allein Kästner hat eine so umfängliche Recension desselben verfasst,[2]) dass der Rekurs auf jenes kaum nothwendig erscheint. Glenie giebt seine Vorlagen in durchaus planimetrischer Einkleidung: Man soll ein Dreieck von gegebener Grundlinie construiren, so dass die $\frac{1}{m}$ fache Summe der über den beiden Seiten errichteten Würfel dem Würfel der Basis gleich sei; d. h. es soll

$$x^3 + y^3 = ma^3$$

sein. Kästner reproducirt und prüft nun speciell Glenie's Behandlungsweise für den Fall $m = 1$; er findet auf trigonometrischem Wege, dass die angegebene Auflösung allerdings richtig sei, in Folge ihrer eigenthümlichen Formulirung jedoch nicht den geringsten Fingerzeig für die Untersuchung verwandter Aufgaben an die Hand gebe. Immerhin dürfe man es als einen Zuwachs für die Analysis betrachten, wenn es gelänge, ganz allgemein die Bedingungen festzustellen, unter welchen eine zwischen den Kuben dreier Zahlen bestehende Gleichung sich um einen Grad erniedrigt, allein von diesem Endziele sei Glenie sehr weit entfernt geblieben, und im besten Falle habe derselbe nichts weiter geliefert, als einen neuen Theil zu De Billy's 1660 erschienenem „Diophantus Geometra".[3]) Bei genauerem Zusehen wird man finden, dass dieses Urtheil immer noch zu günstig ist, denn die diophantische Analysis operirt bekanntlich ausschliesslich mit rationalen Zahlen, wogegen die Resultate des englischen Autors durchweg verwickelte quadratische Irrrationalitäten aufweisen. Derselbe giebt allerdings die gefundenen resp. construirten Werthe der Unbekannten nicht in Zahlen an, so dass der Leser nicht volle Klarheit

darüber erlangt, ob nicht doch vielleicht die mehrfach eingeführten irrationalen Hülfsgrössen am Schlusse wieder verschwinden; es ist diess jedoch, wie eine eingehende Nachrechnung uns gezeigt hat, nicht der Fall. Die Construktion Glenies möchte auf den ersten Blick die Vermuthung erwecken, als denke er sich vorerst die der (Fokal-) Gleichung*) entsprechende krumme Linie construirt und dieselbe alsdann mit einem durch die Endpunkte der Grundlinie hindurchgehenden Kreise von unbestimmtem Radius r zum Durchschnitte gebracht, dessen Gleichung im nämlichen System sonach diese sein müsste:

$$x\sqrt{4r^2-y^2}-y\sqrt{4r^2-x^2}=2ar.$$

Indess ist es sehr unwahrscheinlich, dass wirklich einmal auf diesem wenig übersichtlichen Wege vorgegangen ward, es sprechen vielmehr alle Anzeichen dafür, das Glenie seine Zahlen einfach errechnet und denselben erst nachher das geometrische Gewand angepasst hat, in welchem er sie vorführt. Es blieb demgemäss auch nach Kästner's Analyse eine offene Frage, wie wohl jene Werthe und damit überhaupt allgemeine Methoden für ähnliche Probleme gefunden werden könnten. An der Beantwortung dieser Frage versuchten sich gleichzeitig drei deutsche Gelehrte, darunter Einer, dessen Name auch heute noch mit Achtung genannt wird.

§. 3. Die erste der drei genannten Arbeiten, von einem gewissen Hagner herrührend, beschränkt sich wesentlich darauf, Glenie's Angaben algebraisch wiederzugeben und den Kästner'schen Beweis von dem allerdings ganz und gar entbehrlichen Ballaste der trigonometrischen Formeln zu befreien. [4]) Er glaubt, mit irrationalen Endwerthen sich nicht begnügen zu sollen, allein sein Versuch, den Ausdruck

$$\frac{3a^2(a+f)(a+2f)}{4[2a^2+(a+f)(a+2f)]}$$

rational zu machen, gelingt aus leicht begreiflichen Gründen nicht. Hauber, welcher sich ebenso durch seine Vorliebe für reine Geometrie als durch seine ungewöhnliche Vertrautheit mit den Schriften der griechischen Klassiker auszeichnete, nimmt Glenie's planimetrische Repräsentation wieder auf und thut dar, wie man durch sehr elementare Betrachtungen sehr allgemeine Lösungen der Aufgabe erhalten könne, verzichtet aber auf jede Diskussion zahlentheoretischer Natur. [5]) Diese letztere tritt um so mehr in der Ab-

*) In cartesischen Coordinaten erreicht dieselbe ersichtlich den zwölften Grad.

handlung Becker's[6]) hervor, welche den Gegenstand wesentlich unter demselben Gesichtspunkt auffasste, welcher für unsere eigene Art der Bearbeitung der massgebende war. Allein er zieht nicht die nöthigen Consequenzen aus seinen Ausdrücken. Denn obwohl er dazu gelangt, sämmtliche Unbekannte auf eine einzige quadratische Irrationalgrösse zurückzuführen, und obwohl er auf die bezüglichen Kapitel der Euler'schen Algebra ausdrücklich hinweist, so vermag er sich doch nicht Rechenschaft über die Frage zu geben, ob jene Wurzelgrösse unter gewissen Umständen in eine rationale Form übergeführt werden könne, oder nicht. Wir ziehen aus seinen Äusserungen wie aus denjenigen seiner Mitarbeiter den historisch bemerkenswerthen Schluss:

Trotz des von Fermat induktorisch für die Gleichung $x^n + y^n = z^n$ erhaltenen Resultates und trotz des von Euler gegebenen direkten Beweises für die Unmöglichkeit einer rationalen Auflösung der Gleichung $x^3 + y^3 = z^3$ hielten noch in den letzten Jahren des vergangenen Jahrhunderts kundige Mathematiker an der Möglichkeit einer solchen Auflösung fest.

Freilich hatte Euler selbst nur gezeigt, dass in ganzen Zahlen eine solche nicht statthaben könne, allein wäre z. B.

$$\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^3 + \left(\frac{\gamma}{\delta}\right)^3 = \left(\frac{m}{n}\right)^3,$$

so wäre zugleich

$$(\alpha\delta n)^3 + (\beta\gamma n)^3 = (\beta\delta m)^3,$$

was der Voraussetzung zuwiderläuft.

§. 4. Was nun den Euler'schen Beweis selbst betrifft, so darf derselbe allerdings kaum als ein so vollkommener und erschöpfender bezeichnet werden, wie man diess sonst den Deduktionen des gefeierten Mathematikers mit Recht nachzurühmen gewohnt ist. Euler lässt sich zu diesem Theoreme leiten durch seine verallgemeinerte Fassung der Glenie'schen Aufgabe: „Man verlangt“ — wir citiren hier nach Grüson's verbreiteter (Rück-) Übersetzung [7]) — „zwei Kubus $x^3 + y^3$ zu wissen, deren Summe wieder ein Kubus sein soll.“ [8]) Ähnlich, wie es nach ihm Becker that, reducirt Euler die vorzunehmenden Operationen auf die Behandlung einer complicirten Irrationalität:

$$\sqrt{\frac{-u^3 + 3u^2 - 3u - 3}{12(u-1)}}.$$

Dass diese Wurzel nun unter keinen Umständen rational gemacht werden könne, diess a priori nachzuweisen ist er ausser Stande; es ergibt sich aus den von ihm angestellten Überlegungen lediglich soviel, dass verschiedene sonst zum Ziele führende Kunstgriffe in diesem Falle versagen, oder, wie er selbst sich ausdrückt, „man mag auch die Sache angreifen, wie man will, so wird man nie einen solchen Werth finden, der uns zu unserem Zwecke führt, woraus man schon mit ziemlicher Sicherheit schliessen kann, dass es nicht möglich ist, zwei Kubus zu finden, deren Summe ein Kubus wäre.“ Da also auf diesem Wege nichts Endgiltiges zu finden war, so bedarf es noch eines deduktiven Nachweises a posteriori, dass jene Forderung eine unerfüllbare ist; derselbe schliesst sich unmittelbar an die genannte Aufgabe an und ist theoretisch allerdings einwurfsfrei, dagegen aber durch die nöthig werdende Rücksichtsnahme auf alle möglichen besonderen Fälle ungemein weitläufig und unübersichtlich, wie er denn in vorerwähnter deutscher Aufgabe nicht weniger als sechs enggedruckte Seiten einnimmt. Da sonach ein einfacher elementarer Beweis dieses Fundamentalsatzes noch immer zu fehlen scheint, so legen wir nachstehend einen hierauf abzielenden Entwurf vor; derselbe hält sich bis zu einem gewissen Punkt hin in den Bahnen Euler's, lässt jedoch die Untersuchung der in wesentlich einfacherer Form auftretenden Irrationalität nicht als nutzlos fallen, sondern knüpft unmittelbar an dieselbe an. Es wird nämlich dargethan werden:

Die Rationalmachung der quadratischen Irrationalgrösse, welche stets möglich ist, führt nothwendig eine kubische Irrationalität in die Rechnung ein und umgekehrt.

§. 5. Hat man die unbestimmte Gleichung

$$x^3 + y^3 = a^3\,*)$$

aufzulösen, so ertheilt man ihr zunächst die Gestalt

$$(x + y)(x^2 - xy + y^2) = a^3$$

und setzt $x + y = z$, $xy = u$, so dass man erhält

$$z(z^2 - 3u) = a^3, u = \frac{z^3 - a^3}{3z}.$$

Wird dieser Werth von u oben substituirt, so findet man in bekannter Weise

*) Dass a statt z gesetzt ist, hat natürlich auf den Gang der Untersuchung keinen Einfluss und geschah nur, um die Continuität mit jener älteren Aufgabe aufrecht zu erhalten.

$$x = \frac{1}{2}\left(z + \sqrt{\frac{4a^3 - z^3}{3z}}\right),$$
$$y = \frac{1}{2}\left(z - \sqrt{\frac{4a^3 - z^3}{3z}}\right),$$

so dass mithin der zahlentheoretische Charakter der Grösse

$$M = \sqrt{\frac{4a^3 - z^3}{3z}}$$

alles Weitere bestimmt.

Es sei nun einstweilen

$$z = \frac{1}{3} au^2;$$

in Folge dieser Substitution wird

$$M = \frac{a}{u}\sqrt{4 - \frac{u^6}{27}},$$

und die hier erscheinende Wurzelgrösse kann nach einer ebenfalls von Euler herrührenden Vorschrift rationalisirt werden, da 4 eine Quadratzahl ist. Man setzt nämlich

$$4 - \frac{u^6}{27} = (2 - u^3 v)^2$$

und bekommt dann

$$u^3 = \frac{4v}{\frac{1}{27} + v^2}, \quad \sqrt{4 - \frac{u^6}{27}} = 2 \cdot \frac{1 - 27v^2}{1 + 27v^2};$$

sowie man jedoch beide Werthe verbindet, resultirt

$$M = 2a \sqrt[3]{\frac{\frac{1}{27} + v^2}{4v}} \cdot \frac{1 - 27v^2}{1 + 27v^2}.$$

Hiemit ist also für unsere obige Behauptung der Beweis geliefert, dass dem Verschwinden der zweiten das Auftreten der Kubikwurzel nachfolgen müsse, und diese Wahrheit gilt natürlich auch umgekehrt.*)

---

*) Ganz abgesehen davon liesse sich auch allgemein erhärten, dass die obige Kubikwurzel absolut irreduktibel ist. Es ist nämlich, wenn nachher $v = 2w^3$ wird,

$$\sqrt[3]{\frac{\frac{1}{27} + v^2}{4v}} = \frac{1}{3}\sqrt[3]{\frac{1 + 27v^2}{4v}} = \frac{1}{6w}\sqrt[3]{1 + 108w^6}.$$

Wäre es nun auch möglich, diesen letzterhaltenen Wurzelwerth für $2w^3$ rational zu machen, so würde wiederum der Faktor $\frac{1}{6w}$ eine irrationale Form annehmen. Zudem versagt zum gedachten Zwecke die einzige bekannte (Fermat-Euler'sche) Methode zur Rationalisirung der Ausdrücke $\sqrt{a^2 + bx + cx^2 + dx^3}$, weil dieselbe[9]) den Coëfficienten b als von 0 ver-

§. 6. Es ist hiemit der allerdings einfachste, wohl aber auch praktisch wichtigste Specialfall einer arithmetischen Fundamentalwahrheit *) in einer wesentlich neuen Form dargestellt worden. Der streng elementare Charakter vorstehenden Beweises möchte demselben vielleicht einen Platz in den ersten Anfangsgründen der unbestimmten Analytik sichern; zugleich aber könnte er auch dazu dienen, das Interesse des Lernenden zu jenen Euler-Lagrange'schen Untersuchungen zurückzulenken, aus welchen — unbeschadet des hohen Verdienstes der „Disquisitiones arithmeticae" — doch eben in letzter Instanz all' unsere diessbezüglichen Kenntnisse entsprungen sind.

Anhangsweise möge noch erwähnt werden, dass die Verificirung unseres Lehrsatzes auch noch auf eine andere Weise leicht erfolgen kann. In Folge eines von Fürst Boncompagni gegebenen Inpulses haben sich mehrere Gelehrte, in Deutschland besonders Matthiessen,[20]) mit der ganzzahligen Auflösung der diophantischen Gleichung

$$x^3 + (x + r)^3 + (x + 2r)^3 + \ldots [x + (n - 1)\, r]^3 = y^3$$

beschäftigt. Die independenten Lösungsformeln haben jedoch lediglich für $n \geqq 3$ einen bestimmten Sinn; insbesondere entfliesst aus Matthiessen's Resultat die Erkenntniss, dass für $n = 2$ einzig und allein die (uneigentliche) Lösung $x = y$, $r = -x$ existirt.

---

schieden voraussetzt. Auch Euler's posthume „Methodus nova et facilis formas cubicas et biquadratiquas ad quadratum reducendi", auf deren innigen Zusammenhang mit der Lehre von den elliptischen Funktionen Jacobi aufmerksam gemacht hat,[10]) ist hier durchaus unanwendbar. Lagrange hat gerade das hier in Rede stehende irrationale Gebilde $\sqrt{f^2 + dx^3}$ auf das Eingehendste untersucht[11]) und eruirt, in welchen Fällen eine rationale Transformation desselben möglich ist; hiezu gehört $f = 1$, $d = 108$ nicht.

*) Die freilich noch hypothetische Bemerkung, dass $x^n + y^n = z^n$ keine ganzzahlige (resp. rationale) Auflösung zulasse, geht bekanntermassen auf einen der vielen Blitze von Fermat's zahlentheoretischem Genie zurück.[12]) Bis in die ersten Jahre des laufenden Sekulums scheint man sich mit der Verificirung dieser universellen Wahrheit für $n = 3$ begnügt zu haben. Von da ab jedoch wandten die angesehensten Forscher ihre Kräfte dieser wichtigen Erweiterung der alten pythagoräischen Dreieckslehre zu. Lebesgue lieferte einen ingeniösen Beweis für $n = 4$, der allerdings bereits über die Hülfsmittel der gewöhnlichen Elemente hinausgeht[13]); noch energischer beanspruchten den höheren Kalkul jene Beweise, welche Dirichlet für $n = 5$[14]), sowie für $n = 14$[15]) und Kummer[16]) für eine ganze Klasse von Potenzexponenten erbracht haben. Von einem ganz allgemeinen Standpunkt aus behandelt eine andere Abhandlung des genannten Mathematikers[17]) die Fer-

[1]) Glenie, The Antecedental Calculus, London 1793.
[2]) Kästner, Recension dazu, (Hindenburg's) Archiv der reinen und angew. Mathem. 3. Heft, S. 352 ff. S. 481 ff.
[3]) Ibid. S. 487.
[4]) Hagner, Über Glenie's Construktion einer Aufgabe, ibid. S. 448 ff.
[5]) Hauber, Bemerkungen über Glenie's Aufgaben, und Anzeige eines Weges, auf die von ihm angegebenen Construktionen derselben zu kommen, ibid. S. 458 ff.
[6]) Becker, Über Glenie's Construktionen verschiedener geometrischen Aufgaben, ibid. S. 471 ff.
[7]) Leonhard Euler's vollständige Anleitung zur niederen und höheren Algebra nach der französischen Ausgabe des Herrn de la Grange mit Anmerkungen und Zusätzen herausgegeben von Grüson, Berlin 1797.
[8]) Ibid. S. 384.
[9]) Ibid. S. 280 ff.
[10]) Jacobi, De usu theoriae integralium ellipticorum et integralium Abelianorum in analysi Diophantea, Journ. f. d. reine u. angew. Mathem. 13. Band, S. 353.
[11]) Leonhard Euler's vollständige Anleitung zur Algebra. Dritter Theil, übersetzt von Kaussler, Frankfurt a. M. 1796. S. 298 ff.
[12]) Baltzer, Elemente der Mathematik, 1. Band, Leipzig 1865. S. 268.
[13]) Lebesgue, Introduction à la théorie des nombres, Paris 1862.
[14]) Dirichlet, Mémoire sur l'impossibilité de quelques équations indéterminées du cinquième degré, Journ. f. d. reine u. angew. Mathem. 3. Band, S. 354 ff.
[15]) Id., Démonstration du théorème de Fermat pour le cas des 14mes puissances ibid. 9. Band, S. 390 ff.
[16]) Kummer, Allgemeiner Beweis des Fermat'schen Satzes, dass die Gleichung $x^\lambda + y^\lambda = z^\lambda$ durch ganze Zahlen unlösbar ist, für alle diejenigen Potenzexponenten λ, welche etc., ibid. 40. Band, S. 131 ff.
[17]) Ibid. De aequatione $x^{2\lambda} + y^{2\lambda} = z^{2\lambda}$ per numeros integros resolvenda, ibid. 17. Band, S. 203 ff.
[18]) Calzolari, Impossibilità in numeri interi dell' equazione $z^n = x^n + y^n$, quando $n > 2$, Annali di matem. pura ed applicata, Tomo VI., S. 280 ff.
[19]) F. Lukas, Beweis, dass $x^n + y^n = z^n$ für $n = 2$ in ganzen Zahlen nicht auflösbar sei, nebst einer neuen kurzen Auflösung für $n = 2$, Archiv d. Math. u. Phys., 58. Theil, S. 109 ff.
[20]) Matthiessen, Auflösung einer Aufgabe von Prinz Boncompagni, die Summe von Kubikzahlen betreffend, Zeitschr. f. Math. u. Phys., 13. Jahrg., S. 348 ff.

---

mat'sche Gleichung. Ein strikter völlig genügender Beweis für die Unlösbarkeit ist jedoch trotz mancher Bemühungen, z. B. von Calzolari[18]) und F. Lukas,[19]) noch nicht gefunden, und es wird deshalb einerseits darauf ankommen, durch steten Fortschritt von Fall zu Fall sich der Wahrheit asymptotisch zu nähern, andererseits aber die Grundlagen möglichst zu vereinfachen, wozu eben auch diese Notiz einen Beitrag liefern soll.

15.

Über die Lagerungsverhältnisse der Eisensteine in der Unterabtheilung D_1 des böhmischen Silurgebirges.

Vorgetragen am 3. Mai 1878 von Direktor **Karl Feistmantel.**

Wie bekannt, treten im böhmischen Silurgebirge häufig Eisensteinlager auf. — Sie erscheinen am zahlreichsten im Bereiche der untersten Abtheilung der Etage *D* Barrande's, wo sie theilweise selbst schon seit langer Zeit durch Bergbau nachgewiesen sind.

In Folge der beckenförmigen Lagerung unseres Silurgebirges verflächen die sämmtlichen Schichtencomplexe desselben im Allgemeinen gegen seine von Nordost nach Südwest gerichtete Hauptaxe, und treten die correspondirenden Schichten derart zu Tage, dass die ältesten, also tiefsten am Rande des Beckens erscheinen, während die je später abgelagerten desto weiter in dessen Inneres gerückt sind.

Diesem nach finden wir auch die Eisensteinvorkömmnisse der unteren Abtheilung der Etage *D* am Rande des Beckens zu Tage treten, und können solche, anfangend von Osten an dessen nordwestlicher Begränzung von Auwal über Scharka bei Prag, dann über Swarow, Libetschow, Kruschna hora, Zbirow, Rokizan bis Plzenec, und weiter an seiner südöstlichen Gränze über Chachow, Straschiz, Kwain, Giftberg bei Hořowiz und durch den Brdy-Wald bis Mieschek verfolgen.

Die bei und zwischen den genannten Orten befindlichen Bergbaue aber lehren uns bloss jene Eisensteinvorkömmnisse kennen, die ihrer Beschaffenheit nach und wegen genügender Mächtigkeit ein für die Verwendung zu hüttentechnischen Zwecken geeignetes Object bilden.

Mindestens eben so häufig ist das Vorkommen solcher Eisensteinschichten, die, wegen zu geringer Mächtigkeit, oder wegen Anwesenheit schädlicher Beimengungen eine bergmännische Gewinnung nicht lohnen, aber in geognostischer Beziehung dennoch in Betracht gezogen werden müssen.

Man erkennt dann bald, dass Eisensteinschichten ein fast allgemeines Glied in der Schichtenreihe der unteren Abtheilung der Etage *D* bilden, und sich in der horizontalen Verbreitung derselben aller Orten zu erkennen geben.

Der Schichtencomplex dieser untersten Zone der Etage *D*, von Barrande als Unterabtheilung D_1 bezeichnet, ist aus Sandsteinen, Diabasen und Thonschiefern zusammengesetzt.

Aus diesem verschiedenen petrographischen Charakter der Schichten, so wie aus dem Umstande, dass dieselben theilweise verschiedene Petrefacten führen, und dass namentlich die Thonschiefer in einzelnen Localitäten, wie z. B. bei Rokizan in dieser Beziehung ausgezeichnet sind, wurde in den Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt Veranlassung genommen, in der Unterabtheilung D_1 3 verschiedene Glieder aufzustellen und diese nach den bezeichnendesten Localitäten zu benennen.

Davon sind die Kruschnahora-Schichten die an der Basis der ganzen Gruppe auftretenden und bestehen aus Sandsteinen, von bald mehr bald weniger feinkörnigem, theils conglomeratischem Gefüge, die aber hie und da quarzitähnlich und selbst hornsteinartig ausgebildet erscheinen. Sie sind lichtgrau, gelblich, röthlich, in Folge von stellenweise im Gemenge vorkommenden Körnchen einer Serpentin- oder Speksteinartigen Substanz oft grünlich gefärbt, und enthalten neben den Quarzkörnern fast immer solche von Feldspath, von denen schon Lipold und Bořický nachgewiesen haben, dass sie einem Kalkfeldspathe nicht angehören. — Stellenweise sind hornsteinartige Schichten von rother Farbe ausschliesslich entwickelt, während sie anderorts nur untergeordnet im Wechsel mit den Sandsteinen vorkommen oder gänzlich fehlen. Wieder anderorts treten thonigquarzige Schichten ausschliesslich, oder im Wechsel mit Sandsteinen und Hornsteinen, im Allgemeinen aber immer selten auf.

Diese Schichten, in denen organische Überreste nur sparsam, und nur an einzelnen Localitäten bekannt sind, welche zudem bis jetzt ausschliesslich der einzigen Klasse der Brachiopoden angehören und zwar nur in wenigen Arten aus den Gattungen Lingula, Orthis und Discina — enthalten keine Eisensteine eingelagert.

Über diesen Kruschnahora-Schichten folgen die Komorauer-Schichten, die aus Diabasgesteinen und ihnen angehörigen Schiefern in ungemein wechselnder Beschaffenheit bestehen. — Sie sind bald massig und krystallinisch, bald dicht aphanitisch und mandelsteinartig, als Kalkaphanite und Diabasmandelsteine, Aphanitschiefer und Schalsteinschiefer, wie ihn schon Reuss in seiner Abhandlung „Über silurische Schalsteine und das Eisensteinlager von Auwal bei Prag" (1857) geschildert hat, endlich als Tuffschiefer ausgebildet. Überall, besonders bei den letzteren, aber auch bei den massig und krystalli-

nisch ausgebildeten Gesteinsvarietäten ist die Absonderung in Schichten oder in mächtigere Bänke, die im Streichen und Verflächen mit ihren Hangend- und Liegendschichten correspondiren, ohne besonderer Schwierigkeit nachzuweisen.

Zu oberst liegen dann die Rokizaner Schichten; Thonschiefer, dunkel schwarzgrau gefärbt, glimmerreich, oft mit wulstigen und knotigen Schichtungsflächen versehen, theilweise quarzitige Zwischenlagen enthaltend, und an einzelnen Localitäten durch den Einschluss kugeliger und knolliger mehr quarziger Concretionen ausgezeichnet, in denen ziemlich häufig charakteristische Thierreste eingeschlossen sich finden, und die nach Verwitterung der Thonschiefer selbst frei an der Oberfläche zerstreut gefunden werden.

Die Eisensteine nun erscheinen zugleich mit den als Komoraner Schichten benannten Diabasen und Tuffschiefern, oft unmittelbar über den Kruschnahora-Schichten, in bald grösserer bald geringerer Mächtigkeit, und lassen sich bis zwischen die, als Rokizaner Schichten bezeichneten Thonschiefer verfolgen, wo sie theils in wirklich abbauwürdiger Mächtigkeit, theils nur in schwachen kurz absetzigen Lagen, zumeist als thonig quarzige Siderite eingeschlossen sind.

Sämmtliche Eisensteine treten in schichtenförmiger Lagerung auf, und bestehen aus unterschiedlichen, wohl von einander unterscheidbaren, bald in Bezug auf ihre Struktur oder Färbung, bald in Bezug auf den grösseren oder geringeren Gehalt an Eisen abweichenden Lagen, und beobachten immer ein gleiches Streichen und Verflächen mit dem sie einschliessenden Schichtencomplexe.

In Bezug auf ihre Gränzgesteine unterliegen sie einem manigfaltigen Wechsel; denn weder im Liegenden noch im Hangenden treffen wir bei den einzelnen Vorkömmnissen von Eisensteinlagern immer dieselben Gesteinsvarietäten entwickelt.

Der Grund hievon wird in dem Umstande einestheils erkannt, dass die Schichten der einzelnen Gruppen keineswegs überall complett in ununterbrochener gleicher Reihenfolge auftreten.

Schon die Kruschnahora-Schichten fehlen stellenweise und nicht in geringer Erstreckung gänzlich, oder stellen sich in bedeutend verschiedener Mächtigkeit ein. Sie zeigen eine Unterbrechung in ihrer Ablagerung, sowohl in horizontaler als in verticaler Richtung, die nicht durch nachfolgende Zerstörung und Erosion in jüngeren geologischen Perioden ihre Erklärung findet. Es fehlen diese Schichten z. B. in der Umgebung von Hiskow, zwischen Hudliz und Hředl, bei Hřebeny, Auwal, theilweise im Brdy-Gebirge u. s. w.

Eine gleiche Erscheinung beobachtet man an den Komoraner Schichten, die schon in ihrer Mächtigkeit an den einzelnen Localitäten ihres Vorkommens bedeutendem Wechsel unterliegen, obwohl hie und da, wie z. B. bei Točnik, die sich als abnorm herausstellenden Mächtigkeiten auf Dislocationen mit wiederholtem Emportreten der gleichen Gesteinspartien zurückgeführt werden können, hie und da in anderen Verhältnissen ihren Grund haben. — Aber namentlich im westlichen Gebiete des Silurbeckens sind die Komorauer Schichten theils untergeordnet, theils gar nicht entwickelt, und ebenso sind dieselben in Bezug auf das Vorwalten der verschiedenen Gesteinsvarietäten an den einzelnen Localitäten namhaftem Wechsel unterworfen.

Die Rokizaner Schichten endlich sind zwar in Bezug auf Gesteinsbeschaffenheit weniger abweichend entwickelt; das Vorhandensein oder Fehlen der erwähnten quarzreichen Concretionen, das mehr oder weniger hervortretende Wulstige oder Ebene der Schichtungsflächen bilden allein eine Abwechslung in der Erscheinung dieser Schichten; aber in Bezug auf ihre Verbreitung dem Streichen nach unterliegen sie ebenso, wie die beiden tieferen Schichtengruppen einem Wechsel, indem sie nicht nur bald mächtig, bald ganz schwach abgelagert sind, sondern streckenweise gänzlich fehlen, wo dann die Komorauer Schichten statt von ihnen unmittelbar von den bereits der Barrande-schen Unterabtheilung D_2 zugehörigen Quarziten bedeckt erscheinen, wie bei Hiskow, Hudliz, Mnischek etc.

Die einzelnen Glieder der Unterabtheilung D_1 bilden sonach eine keineswegs ununterbrochen constant abgelagerte Schichtenreihe, und es fehlen bald eines, bald das andere, bald zwei derselben gänzlich.

Eben in Folge dessen sind die unmittelbaren Hangend- und Liegendschichten der Eisensteine nicht überall dieselben; und während diese stellenweise beiderseits Diabas-Gesteine als Begränzung aufweisen, sehen wir sie anderorts, die Diabas-Unterlage beibehaltend, von Thonschiefern, oder selbst von Quarziten der Abtheilung D_2 überlagert, anderorts wieder den Kruschnahora-Schichten aufruhend, oder wo diese fehlen, selbst mit Thonschiefer der Etage B in Berührung.

Die Eisensteine selbst besitzen in dieser Beziehung ein ganz analoges Verhalten, wie die bisher geschilderten Schichten. — Auch sie unterliegen häufigen Unterbrechungen, so dass ein an einer Stelle bedeutend mächtiges Lager nach beiden Seiten seiner Streichungs-

richtung allmälig schwächer werdend, sich endlich gänzlich verliert, und nach kürzerer oder längerer Distanz erst ein neues Lager, oder zwischen beiden ein an Mächtigkeit unbedeutendes, oft auch absätziges Verbindungsglied angetroffen wird.

Obwohl bei dem Umstande, dass Bergbau nur zumeist auf mächtigeren Eisensteinlagern betrieben wird, die aus weniger tiefen Horizonten ein genügendes Materiale zu gewinnen erlauben, also ein Eindringen in grössere Tiefen nicht nothwendig machen, wodurch ihr Verhalten in Bezug auf Mächtigkeit dem Verflächen nach beobachtet werden könnte, so sind doch anderweitige Anzeichen vorhanden, die zu der Überzeugung führen, dass auch im Verflächen der Eisensteinlager eine Abnahme ihrer Mächtigkeit vorkömmt, und Unterbrechungen in der Ablagerung bestehen.

Daraus resultirt für die Eisensteine zumeist die Gestalt grosser, sehr flach gedrückter Linsen, die zwischen den übrigen Gesteinsschichten eingelagert sind.

Nicht immer aber erscheinen diese linsenförmigen Eisensteinlager auf demselben Horizonte mit den ihnen zunächst gelegenen Lagern; dieselben sind bald höher, bald tiefer in dem Schichtencomplexe situirt, sie treten in verschiedenen Höhenlagen auf.

Zumeist kann man ganz gut das Vorkommen von Eisensteinlagern im Bereiche der vorwaltenden Diabasgesteine auf drei verschiedenen Horizonten nachweisen.

Schon in der Scharka bei Prag lassen sich mehrere Lagen von Eisenstein in den daselbst zu Tag anstehenden diabasischen Schichten beobachten. — Im weiteren Streichen dieser Schichten gegen West bei Swarow sind drei Eisensteinlager in verschiedenen Horizonten bekannt. An beiden Localitäten erreichen dieselben aber keine besondere Mächtigkeit.

Erst bei Libetschow gewinnt diese grössere Dimensionen, schwindet aber im weiteren westlichen Streichen wieder, wo nördlich vom Dorfe Hiskow in dem Thale Jakubinka das Ausgehende dreier Eisensteinlager ansteht, wesentlich herab.

Obwohl dann weiter bei Hiskow und Stradonitz das Vorkommen mehrerer Eisensteinlager in verschiedenen Horizonten deutlich ausgesprochen ist, so erreichen diese doch erst wieder am Berge Kruschna hora eine namhafte Mächtigkeit, wo nicht nur drei über einander folgende Lager, sondern auch eine Entwicklung am untersten derselben bis über 12 Meter Mächtigkeit aufgeschlossen wurde.

Dann in dem Zuge der Diabasschichten über Hudliz, Swata, Hředl bis Točnik sind Eisensteinlager ebenfalls in mehreren Horizonten, theils durch Bergbau, theils durch Ausbisse nachgewiesen; aber die Mächtigkeit derselben, im Allgemeinen nicht mehr bedeutend, oder wenigstens jener vom Kruschna hora nachstehend, ist eine wechselnde, und der Vertical-Abstand der einzelnen Lagen ein ungleicher, so dass auch hier das Bestehen mehrerer Horizonte für das Vorkommen der Eisensteinlager sich kund gibt.

Eben so sind Eisensteine bei Zbirow, Rokizan etc. in mehreren Horizonten nachgewiesen, und dieselbe Art des Vorkommens der Eisensteine ist zwischen den am südöstlichen Rande des Beckens auftretenden Komorauer Schichten beobachtet.

Es sind nehmlich bei Straschiz 4 verschiedene Eisensteinlager, bei Zagečow zwei, bei Kleschteniz und Kwain je drei, am Giftberge bei Hořowiz zwei, und eben so im Zuge des Brdy-Gebirges zwei bis drei Eisensteinflöze durch Bergbauarbeiten konstatirt.

Berüksichtiget man, dass die oft ganz schwachen Schichten von Eisenstein sich der Beobachtung leicht entziehen, und bei bergmännischen Untersuchungen ihrer Unbedeutendheit wegen gewöhnlich gar nicht beachtet werden, so kömmt man zu der Ueberzeugung, dass Eisensteine im Bereiche der vorwaltend diabasischen, oder der sogenannten Komorauer Schichten, vielfach, in unterschiedlichen Horizonten, bis in die höheren Lagen dieser Gruppe, also während der ganzen Andauer der Entstehung derselben zur Ablagerung gelangten, dass diese Ablagerung aber nie in solcher Ausdehnung erfolgte, dass die einzelnen Lagen in gleicher Intensität und ohne Unterbrechung in der horizontalen Erstreckung verbreitet worden wären; es mussten die Materialien für ihre Bildung wiederholt, in mehreren Perioden und in verschiedener Zeitdauer zugeführt werden sein. Ebenso ausgesprochen ist die Discontinuität der Eisensteinlager die im Bereiche der Thonschiefer vorkommen, und hier werden sie im Allgemeinen seltener, in weniger bedeutender Mächtigkeit und namentlich in grösseren horizontalen Abständen von einander angetroffen.

Eine analoge Erscheinung in Bezug auf das Auftreten in verschiedenen Horizonten können wir aber auch an den übrigen Gesteinsschichten der Unterabtheilung D_1 nachweisen.

Zwar die Kruschnahora-Schichten scheinen hievon eine Ausnahme zu machen, und zeigen sich dort, wo sie vorkommen, immer auf die Basis der Etage D beschränkt.

Schon aber die Diabasgesteine der Komoraner Schichten findet man in ihrer horizontalen Erstreckung auf demselben Horizonte durch die verschiedensten Varietäten vertreten, und an derselben Localität in verticaler Richtung ebenso wiederholt in characteristisch, von einander unterschiedene Gesteinsarten ausgebildet, in einer Weise, welche die Annahme von Dislocationen nicht gestattet.

Am deutlichsten stellt sich diess Verhältniss heraus, wo die durch ihre schiefrige, oft blättrige Struktur, ihre milde Beschaffenheit, und bunte Färbung ausgezeichneten Tuffschiefer mit massigen Mandelsteinen und Eisensteinen in Wechsellagerung sich befinden, und wiederholt in der Schichtenreihe erscheinen.

Aber auch die übrigen Varietäten der Diabasgesteine, die Aphanite, die krystallinischen Diabasen, die Mandel- und Schalsteine beobachten keine regelmässige Ordnung in ihrer Reihenfolge, und werden an nahe genug gelegenen Örtlichkeiten ganz abweichend über einander folgend angetrofien.

Es treten aber neben den von der geologischen Reichsanstalt für den Bestand der Komoraner Schichten angenommenen Diabasen und Schiefern mit Eisensteineinlagerungen, zwischen ihnen und in den verschiedensten Horizonten auch echte Thonschiefer auf, die in Bezug auf Gesteinsbeschaffenheit in keinerlei Beziehung zu jenen stehen, und von den in das folgende Glied der Rokizaner Schichten eingereihten Thonschiefern in petrographischer Hinsicht nicht zu unterscheiden sind.

Sie besitzen dieselbe dunkelgraue Färbung, sind eben so reich an eingestreuten Glimmerblättchen, und weisen eben so knotige und wulstige Schieferflächen häufig auf.

Wegen ihrer leichten Verwitterbarkeit sind sie, namentlich wo sie nur in schwachen Zwischenlagen erscheinen, im Schichtenwechsel oft nicht auffällig.

Wo aber, wie z. B. bei Bergbauarbeiten, die Gesteine im frischen Bruche blossgelegt werden, dort erkennt man leicht, wie diese Thonschiefer in oft zahlreichen, häufig nach einander folgenden, bald ganz schwachen, bald zu grösserer Mächtigkeit anschwellenden Lagen sich in Gemeinschaft mit den übrigen Gesteinsschichten dieser Gruppe einfinden.

Selbst zwischen den einzelnen Schichten der Eisensteinlager erscheinen sie häufig eingeschaltet, obwohl zumeist in unbedeutender Mächtigkeit.

Der Wechsel der einzelnen, die Unterabtheilung D_1 zusammensetzenden Gesteinsschichten, ist am besten aus durch Bergarbeiten

erschlossenen Profilen zu entnehmen; es möge ein solcher, dem Eisensteinbaue am Berge Kruschna hora entnommen als Beispiel dienen.

Dort wurde nehmlich bei einer Verquerung der von Nordost nach Südost streichenden, gegen Süd einfallenden Schichten, vom nördlichen Gehänge des Berges aufgeschlossen:

Zu unterst, aufruhend auf den azoischen Thonschiefern der Etage *B*, indem die Repräsentanten der Etage *C* fehlen, die Sandsteine der Kruschnahora-Schichten mit circa 20 bis 24 Meter Mächtigkeit.

Ihnen aufliegend folgten Tuffschiefer, in unterschiedlicher Beschaffenheit, bunt gefärbt; durch ihren Gehalt an kohlensaurem Kalke ausgezeichnet, in einer, in Folge vorhandener Dislocationen bis 60 Meter betragenden Mächtigkeit.

Auf diesen Tuffschiefern, die in ihren obersten Partieen schon einzelne schwache absätzige Lagen von Rotheisenstein eingeschlossen enthalten, ruht das tiefste über 12 Meter mächtige Lager linsenförmigen oder oolithischen Eisensteins. Speciell besteht dieses Lager von unten nach oben, im Allgemeinen, da die von verschiedenen Stellen gewonnenen Durchschnitte etwas verschiedene Resultate liefern, aus folgenden Schichten:

circa 2 Meter mächtig reiner grossoolithischer Rotheisenstein;
ebenfalls circa 2 Meter solcher Eisenstein, häufig von Thonschieferlagen durchsetzt;
6 Meter derselbe Eisenstein, aber mit spärlichen Thonschiefereinlagen;
8 Centimeter grauer, dichter, schiefriger Siderit;
$^1/_3$ Meter sehr reiner oolithischer Rotheisenstein;
15 Centimeter dunkle schwarzgraue glimmrige, unebenblättrige Thonschiefer.
2 Meter reiner kleinoolithischer Rotheisenstein.

Unmittelbar über dieser letzten Eisensteinlage, mit der das ganze Lager abgeschlossen ist, folgen dann theils aphanitische Mandelsteine, 8 bis 9 Meter mächtig, denen wieder eine Lage von Thonschiefer, 10 bis 15 Centimeter mächtig, aufruht.

Sie bilden das Liegende eines zweiten 3 bis 5 Meter in der Mächtigkeit schwankenden, von einzelnen Thonschieferlagen durchsetzten Rotheisensteinlagers, auf welchem Bänke von Diabasmandelstein bis 8 Meter mächtig abgelagert sind. Dann folgen wieder Tuffschiefer, wie sie im Liegenden des ersten Eisensteinlagers vorkommen, die mit einer nur wenige Meter betragenden Entwicklung das Liegende

eines dritten Eisensteinlagers von wechselnder, aber 3 Meter nicht überschreitender Mächtigkeit bilden.

Die weitere Schichtenreihe über diesem 3. Eisensteinlager besteht dann aus Diabasmandelsteinen, und über ihnen aus Thonschiefern, mit grösstentheils wulstigen knotigen Schichtungsflächen und in ziemlich mächtiger Entwicklung. In ihnen sind zahlreiche, schwache absätzige, von den Schieferblättchen oft eingehüllte Lagen eines bräunlichgrauen, thonig quarzigen Siderits eingeschlossen, so dass einzelne Horizonte dieser Schiefer ein Gemenge mit diesen Sideriten darstellen.

Dann tritt neuerdings eine ziemlich mächtige Partie aphanitischen Mandelsteins auf, darüber wieder Thonschiefer, die endlich von Quarzitbänken der Unterabtheilung D_2 bedeckt werden, womit die Schichtenreihe der Unter-Abtheilung D_1 an dieser Localität abgeschlossen wird.

Die oben besprochene Schichtenreihe überblickend, finden wir die Hangend- und Liegendschichten bei den drei vorhandenen Eisensteinlagern nicht in übereinstimmender Weise entwickelt; wir erkennen aber weiter, dass die, den Bestand der beiden, als Komorauer und Rokizaner Schichten aufgestellten Glieder, bildenden Gesteine sich keineswegs ausschliessen, sondern wechselseitig in einander greifen, indem Thonschiefer, wie sie den Rokizaner Schichten angehören, vielfach und schon in tiefen Horizonten der Komorauer Schichten erscheinen, während anderseits Diabasgesteine, die den Komoraner Schichten angehören, auch noch in dem als Rokizaner Schichten bezeichneten Complexe von Thonschiefern sich wiederholen.

Und gleiche Ergebnisse können an anderen Localitäten, wo diese Schichtengruppen auftreten, nachgewiesen werden.

Bei diesen Verhältnissen wird es auch zweifelhaft, welcher der von der geologischen Reichsanstalt aufgestellten Gruppen ein Eisensteinlager, das sowohl von Diabasen, als von echten, mit den Rokizaner in der Gesteinsbeschaffenheit übereinstimmenden Thonschiefern eingeschlossen und von solchen durchsetzt wird, zuzuzählen käme.

Mit Zuhülfenahme des petrographischen Charakters lässt sich sonach eine strenge Scheidung der beiden für die Unterabtheilung D_1 aufgestellten oberen Glieder nicht durchführen.

Die Aufstellung der Rokizaner Schichten als selbstständige oberste Gruppe der Unterabtheilung D_1 ist wohl auf Grundlage der in diesen Thonschiefern in der Umgebung von Rokizan entdeckten zahlreichen organischen Uiberreste erfolgt, und sind solche später auch bei St. Benigna, Mauth, Klein Přilep, in der Umgebung von Prag und bei Auwal entdeckt worden, so dass diesen Schichten nach Barrande bereits

47 verschiedene Arten von Trilobiten, 7 Arten anderer Crustaceen, 14 Arten Pteropoden, 25 Arten Cephalopoden, ferner eine Anzahl Brachiopoden, Echinodermata und Graptoliten angehören.

Wo nun Thonschiefer, ohne eingeschlossenen Petrefacten, die ihre Stellung über den Diabasen der Komorauer Schichten einnehmen, abgelagert vorkommen, dort wurden sie lediglich aus stratigrafischen Gründen mit den Rokizaner Schichten identificirt.

Um so mehr werden solche Thonschiefer, in denen, wenn auch nur vereinzelte mit jenen übereinstimmende organische Ueberreste sich zeigen, mit den Rokizaner Thonschiefern übereinstimmend erklärt werden müssen.

Solche einzelne organische Überreste, und zwar Diplograpsus Süssi erwähnt schon Lipold, auf schwarzgrauen glimmrigen Thonschiefern bei Mnischek, die er als Rokizaner Schichten betrachtet, die aber zwischen dem dortigen Haupt- und Hangend-Eisensteinlager eingeschaltet sind, beobachtet zu haben. Auch ist es bemerkenswerth, dass zwei von den, von Barrande aus den Rokizaner Schichten beschriebenen Trilobiten — Harpides Grimmi und Amphion Lindaueri in Eisensteingruben gefunden wurden, also mit aller Wahrscheinlichkeit nicht aus den Hangendschichten der Komorauer Schichtengruppe, sondern aus dieser selbst abstammen dürften.

Mir ist es nun gelungen, solche Petrefacte an mehreren Stellen auf solchen Thonschieferschichten zu finden, die zuverlässig als Zwischenlager von in die Gruppe der Komoraner Schichten gehörigen Eisensteinlagern betrachtet werden müssen, oder zwischen unzweifelhaften Diabasschichten eingeschaltet sind.

Es sind diese Petrefacten mehrere Abdrücke ebenfalls von Diplograpsus Süssi, von Graptolites priodon und einem anderen Graptoliten, die sowohl in Schichten am Berge Kruschna hora, als bei Libetschow gefunden wurden. Dann zahlreiche Bruchstücke von Conularien, von denen besser erhaltene Exemplare die Art Conularia modesta zu bestimmen erlaubten, und einige ungenügende Trümmer auf Conularia imperialis bezogen werden können, sämmtlich von Kruschna hora; ferner eine Beirichia bohemica bei Libetschow, und eine Art Cyclus, die am Kruschna hora sowohl auf den zwischen den Komorauer Schichten eingelagerten, als auf den in deren Hangenden vorkommenden Thonschiefern und ausserdem bei Zleyčina und in der Umgebung von Wossek auf gleichen Schiefern gefunden worden sind.

Es sind sonach organische Überreste, die mit solchen aus den typischen Rokizaner Schichten bekannt gewordenen ident sind, wenn

auch bisher in geringer Anzahl auf Schichten gefunden worden, die bestimmt im Bereich der Komorauer Schichten auftreten, und mit diesen wechsellagern, womit wir einen weiteren und wichtigeren, als durch die blosse Gesteinsbeschaffenheit gegebenen Anhaltspunkt gewinnen, Schichten aus der Reihe der Komorauer Gruppe mit solchen in die Rokizaner Gruppe gehörigen in nahe Beziehung zu bringen, und zu der Überzeugung zu gelangen, dass ein wechselseitiges Eingreifen von, in zwei verschiedene Gruppen vertheilten Schichten, thatsächlich bestehe, dass weder die Diabasgesteine noch die Thonschiefer lediglich auf eine Gruppe beschränkt sind, dass Thonschiefer mit Petrefacten, welche der Rokizaner Schichtengruppe angehören, mit ersteren wechsellagern, dass sonach die Selbstständigkeit der beiden Gruppen durch keine genügenden Merkmale begründet erscheint.

Es wird nun im Allgemeinen die Regel beobachtet, dass über den an der Basis der Unter-Abtheilung D_1 abgelagerten Sandsteinen vorwaltend zuerst Diabasgesteine erscheinen, und dort, wo die Schichtenreihe eine vollkommene ist, dieselbe mit Thonschiefern abschliesst, ohne aber dass eine feste Gränze zwischen ihnen besteht, sondern der Übergang von der einen Gesteinsgattung in die andere durch allmälig eintretende Wechsellagerung bewerkstelliget wird.

Und so auch sehen wir die Eisensteinlager zu unterst vorwaltend mit Diabasen, allmälig aber mit ihnen und zugleich mit Thonschiefern in Berührung treten, bis zuletzt stellenweise einige derselben nur noch zwischen Thonschiefern eingeschlossen sind.

In Bezug auf die Häufigkeit des Erscheinens der Eisensteine aber zeigen sich immer die tieferen Horizonte gegen die höheren begünstigt, und es ist mit ihrem Auftreten in höher gelagerten jüngeren Schichten nicht nur eine Abnahme in der Zahl der Eisensteinlager, sondern im Allgemeinen auch in ihrer Mächtigkeit angedeutet.

Diesem nach wird die Mehrzahl der Eisensteinlager mit Diabasgesteinen in Berührung gefunden. Auch zeigt die Beobachtung, dass zwischen den Diabasen eingelagerte Eisensteinlager fast ausschliesslich aus Rotheisensteinen bestehen, während die den Thonschiefern eingelagerten zumeist sideritische Varietäten von grauer Farbe sind. Es ist wohl möglich, dass dieser Unterschied in der Art und Weise der eingetretenen Metamorphosen, der sämmtliche Eisensteine unseres Silurbekens nachweislich unterworfen waren, seine Begründung findet.

Das Wechsellagern der durch Petrefacten als normale, unter dem Einflusse von Gewässern entstanden, gekennzeichneten Schichten mit den Lagern von Eisenstein, weist auch für diese auf eine gleiche

Entstehungsweise hin, wenn nicht dieselbe schon durch das Vorkommen von organischen Überresten in den Eisensteinen selbst genügend angedeutet wäre.

Auf den Eisensteinen der Ausker Zeche bei Holoubkow sind seit längerer Zeit mehrere Arten von Orthis und Cystideen bekannt. Im Eisensteine von Kruschna hora habe ich eine Discina, und einen andern Obolus-artigen Brachiopoden, letzteren in verschiedenen Horizonten des Eisensteinlagers, ausserdem vereinzelte Spuren von Conularien gefunden, und Andeutungen solcher Petrefacten auch auf anderen Eisensteinlagern beobachtet.

Ohne Zweifel würden ähnliche Funde häufiger gemacht werden, wenn nicht die vorwaltend oolithische Struktur der Eisensteine das Auffinden der zumeist kleinen Exemplare und Bruchstücke von Schalenresten erschweren und deren Spur, bei der raschen Zersetzung der Eisensteine nach ihrem Absturze auf die Halden so bald verloren gehen würde. Zudem mögen auch die eingetretenen Metamorphosen viel zur Verwischung der Eindrücke ursprünglich in den Eisensteinschichten eingeschlossener Organismen beigetragen haben.

Aber es genügen diese wenigen Petrefactenfunde für die Überzeugung, dass die Eisensteine conform mit dem sie einschliessenden Schichtencomplexe der Thonschiefer-, Diabas- und Tuffschichten in derselben Periode, unter Einfluss von Gewässern zum Absatz gelangte Bildungen sind, die nach den jeweiligen Verhältnissen wiederholt, bald in längeren, bald in kürzeren Zeiträumen, nie aber während einer und derselben Absatzdauer über die ganze Ausdehnung des damaligen Beckengrundes ausgebreitet worden sind, und in Folge dessen in der Verticalreihe der Schichten in wechselnden Abständen, in der Horizontalverbreitung in häufiger Unterbrechung angetroffen werden.

Die im ganzen Silurbecken in späteren Perioden so zahlreich und mannigfaltig eingetretenen Störungen der Gebirgsschichten sind natürlich auch auf die Eisensteinlager nicht ohne Einfluss geblieben. Wir finden diese fast immer in ihrem Zusammenhange unterbrochen, die einzelnen Bruchstücke in verschiedener, oft merkwürdiger Weise verschoben, zerdrückt oder gestaucht, wodurch dann stellenweise abnorme Mächtigkeiten entwickelt erscheinen, und in abweichende Streichungsrichtungen verlegt.

An vielen Orten besteht in diesen Störungen eine gewisse Gesetzmässigkeit, so dass, wie z. B. bei Chinawa und am Kruschnahora Berge die einzelnen Bruchstücke des Lagers durch senkrecht auf

dessen Streichen eintretende Verwerfungsklüfte immer in der Richtung von Ost nach West gegen Süden treppenförmig vorgeschoben worden sind.

Ausser den Verwerfungen sind Faltungen und Knickungen zu beobachten, wodurch sowohl deren Streichen als Verflächen aus den allgemein herrschenden Richtungen abgelenkt erscheint. Besonders werden hieher gehörige Fälle in mannigfaltiger Entwicklung im westlichen Theile des Beckens angetroffen, wo die Schichten der Etage *D* von dem, in der Richtung von Nordost gegen Südwest, von Zbirow über Lhotta Rokizan gegen Sedlez eintretenden Porfyrzuge getroffen werden, dessen zahlreiche Kuppen und Kämme augenscheinlich die Abweichungen in der Lagerung der der Etage *D* angehörigen Schichten, und der zwischen ihnen eingelagerten Eisensteine hervorgebracht haben. Hier nehmen die, die Eisensteinlager betroffen habenden Störungen einen merkbar anderen Charakter an, als ausserhalb des Bereichs der Porfyre, wo sie nicht in directer Berührung mit solchen, eine Veränderung der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse bewirkenden Gebirgsmassen, sondern in tiefer liegenden, in gleicher Weise auf das Grundgebirge eingewirkt habenden Ursachen ihre Begründung finden müssen.

Es zeigen uns also die Lagerungsverhältnisse der Eisensteine in der untersten Abtheilung der Etage *D*, dass dieselben in unterschiedlichen Horizonten auftreten und wiederholt zur Ablagerung gelangten, dass ihre Ablagerung immer nur in mehr oder weniger localer Ausbreitung stattfand, und unter dem Einflusse von Gewässern erfolgt ist, aus denen auch die übrigen sie begleitenden und einschliessenden Gesteinsschichten abgesetzt wurden, dass ihr Erscheinen nicht von der Natur der vor ihnen abgelagerten nur ihr Liegendes bildenden Materialien bedingt war, dass die Bedingungen für ihre Entstehung im Beginne der Periode D_1 günstiger gewesen zu sein scheinen als gegen das Ende derselben, und dass nach erfolgter Ablagerung die Eisensteine vielfachen Störungen und Dislocationen unterworfen waren.

16.

Bemerkungen in Betreff zweier Sätze der Dynamik.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Eduard Weyr** am 3. Mai 1878.

Diese Zeilen enthalten einige Betrachtungen über den Satz von der Bewegung des Schwerpunctes eines mechanischen Systems und über das Princip der Flächenräume; den Schluss bildet die Ableitung eines Theorems, welches jene zwei Sätze als specielle Fälle umfasst.

1. Es sei ein System von n in einzelnen Puncten concentrirt gedachten Massen $m_1, m_2, \ldots m_n$ gegeben, und es mögen die rechtwinkeligen Coordinaten der Masse m_i mit x_i, y_i, z_i bezeichnet werden. Diese Massen seien durch Relationen, die zwischen ihren Coordinaten supponirt werden, zu einem System verknüpft; in diese Relationen kann die Zeit t auch explicite eingehen. Nur auf solcher Art definirte Systeme beziehen sich die nachfolgenden Betrachtungen.

Wir stellen uns an erster Stelle die Aufgabe, alle Systeme zu bestimmen, bei deren durch beliebige Kräfte erzeugten Bewegung der Satz von der Bewegung des Schwerpunctes Platz greift.

Dieser Satz wird aus der Annahme abgeleitet, dass eine beliebige unendlich kleine Translation der als fest verbunden gedachten Massen in jedem Augenblick zulässig sei, mit anderen Worten, dass in die Bedingungsgleichungen des Systems die Coordinaten nur durch die Differenzen $x_i - x_k$, $y_i - y_k$, $z_i - z_k$ eingehen. Es kann nun leicht gezeigt werden, dass diese Annahme auch nothwendig ist, falls der Satz über die Bewegung des Schwerpunctes bei beliebigen sollicitirenden Kräften Geltung haben soll; hiemit ist dann die gestellte Frage erledigt.

Die Bedingungsgleichungen des Systems seien

$$L_1 = 0,\ L_2 = 0,\ \ldots\ L_k = 0; \qquad (1)$$

hiebei bezeichnen die Buchstaben L gegebene Functionen der Coordinaten der Massen und der Zeit. Die Masse m_i mag von einer Kraft angetrieben werden, deren nach den Axenrichtungen genommene Componenten X_i, Y_i, Z_i sind. Der Satz von der Bewegung des Schwerpunctes findet statt, wenn die Gleichungen bestehen

$$\Sigma\left(X_i - m_i\frac{d^2x_i}{dt^2}\right) = 0,$$
$$\Sigma\left(Y_i - m_i\frac{d^2y_i}{dt^2}\right) = 0, \qquad (2)$$
$$\Sigma\left(Z_i - m_i\frac{d^2z_i}{dt^2}\right) = 0,$$

wobei sich das Summenzeichen Σ auf alle Massen des Systems erstreckt. Die zweiten Derivirten der Coordinaten nach der Zeit ergeben sich aus der Grundgleichung der Dynamik

$$\Sigma\left[\left(X_i - m_i\frac{d^2x_i}{dt^2}\right)\delta x_i + \left(Y_i - m_i\frac{d^2y_i}{dt^2}\right)\delta y_i + \left(Z_i - m_i\frac{d^2z_i}{dt^2}\right)\delta z_i\right] = 0 \qquad (3)$$

mit Hülfe der Bedingungsgleichungen des Systems.

Besteht nur eine der Gleichungen (2), etwa die erste, so findet der Satz über den Schwerpunct nur rücksichtlich der x-Axe statt, d. h. die Projection des Schwerpunctes des Massensystems auf der x-Axe bewegt sich genau so, wie sich die Projection einer freien von den Componenten ΣX_i, ΣY_i, ΣZ_i (deren letzte Zwei übrigens beliebig genommen werden können) ergriffenen Masse Σm_i bewegen könnte. Ähnliches gilt bezüglich der anderen zwei Gleichungen.

Wir wollen nun alle Systeme bestimmen, bei deren Bewegung immer die erste Gleichung (2) statt hat. Die gemachte Annahme besteht darin, dass die Gleichung

$$\Sigma\left(X_i - m_i\frac{d^2x_i}{dt^2}\right) = 0 \qquad (4)$$

immer erfüllt sein soll, sobald (3) bei allen durch die Bedingungen

$$\delta L_1 = 0,\ \delta L_2 = 0,\ \ldots\ \delta L_k = 0 \qquad (5)$$

zulässigen Änderungen δx_i, δy_i, δz_i besteht. Es mögen nun A_i, B_i, C_i $3n$ Grössen bedeuten, welche der Bedingung

$$\Sigma\left(A_i\delta x_i + B_i\delta y_i + C_i\delta z_i\right) = 0 \qquad (6)$$

genügen; die δ sind wiederum nur durch (5) beschränkt.

Dann folgt mit Rücksicht auf (4)

$$\Sigma\left[\left(A_i + X_i - m_i\frac{d^2x_i}{dt^2}\right)\delta x_i + \left(B_i + Y_i - m_i\frac{d^2y_i}{dt^2}\right)\delta y_i + \left(C_i + Z_i - m_i\frac{d^2z_i}{dt^2}\right)\delta z_i\right] = 0$$

und somit in Folge der gemachten Annahme

$$\Sigma\left(A_i + X_i - m_i\frac{d^2x_i}{dt^2}\right) = 0,$$

d. h. mit Rücksicht auf (4)

$$\Sigma A_i = 0. \tag{7}$$

Genügen demnach die Grössen A_i, B_i, C_i der Gleichung (6), so muss die Gleichung (7) nothwendig erfüllt sein, falls das angenommene mechanische System von der zu bestimmenden Art ist.*)

---

*) Man kann dieses Ergebniss kürzer ausdrücken, wenn man die an den Massen m_i nach den Axenrichtungen angebrachten Kräfte A_i, B_i, C_i dann als im Gleichgewichte an dem Systeme bezeichnet, wenn sie der Bedingung

$$\Sigma(A_i\,\delta x_i + B_i\,\delta y_i + C_i\,\delta z_i) = 0$$

genügen, d. h. wenn sie so gewählt sind, dass sie im Gleichgewichte verbleiben, wenn man den eben stattfindenden Werth t in den Bedingungsgleichungen $L = 0$ constant liesse. Dann sagt das erhaltene Ergebniss einfach aus, dass die Bewegung des Systems nicht geändert wird, wenn zu den sollicitirenden Kräften X_i, Y_i, Z_i Kräfte A_i, B_i, C_i hinzukommen, die am System im Gleichgewichte sind. In der That wird ursprünglich die Bewegung durch die Gleichung

$$\Sigma\left[\left(X_i - m_i\frac{\delta^2 x_i}{dt^2}\right)\delta x_i + \left(Y_i - m_i\frac{d^2 y_i}{dt^2}\right)\delta y_i + \left(Z_i - m_i\frac{d^2 z_i}{dt^2}\right)\delta z_i\right] = 0,$$

im zweiten Falle aber durch die Gleichung

$$\Sigma\left[\left(A_i + X_i - m_i\frac{d^2 x_i}{dt^2}\right)\delta x_i + \left(B_i + Y_i - m_i\frac{d^2 y_i}{dt^2}\right)\delta y_i + \left(C_i + Z_i - m_i\frac{d^2 z_i}{dt^2}\right)\delta z_i\right] = 0,$$

natürlich in Verbindung mit den Bedingungsgleichungen. Da nach Annahme die Summe $\Sigma(A_i\,\delta x_i + B_i\,\delta y_i + C_i\,\delta z_i)$ verschwindet, so genügen in beiden Fällen die nämlichen zweiten Derivirten $\frac{d^2 x_i}{dt^2}$, $\frac{d^2 y_i}{dt^2}$, $\frac{d^2 z_i}{dt^2}$ dem Problem, d. h. die Geschwindigkeitsänderungen sind in beiden Fällen dieselben.

Man kann diess übrigens auch dahin aussprechen, dass jedes System von Kräften, das sich im Gleichgewicht befindet, als ein System von verlorenen Kräften angesehen werden kann. Denn

$$A_i + X_i - m_i\frac{d^2 x_i}{dt^2} \quad B_i + Y_i - m_i\frac{d^2 y_i}{dt^2}, \quad C_i + Z_i - m_i\frac{d^2 z_i}{dt^2}$$

sind die Componenten der im Princip des d'Alembert als verloren bezeichneten Kräfte; und man kann sie bei entsprechender Wahl der A_i, B_i, C_i mit beliebigen Grössen A_i', B_i', C_i' resp. identificiren, falls diese der Bedingung

$$\Sigma(A_i'\,\delta x_i + B_i'\,\delta y_i + C_i'\,\delta z_i) = 0$$

genügen. In der That geschieht diess, wenn man setzt

$$A_i = A_i' - X_i + m_i\frac{d^2 x_i}{dt^2}, \quad B_i = B_i' - Y_i + m_i\frac{d^2 y_i}{dt^2},$$

$$C_i = C_i' - Z_i + m_i\frac{d^2 z_i}{dt^2}.$$

Bezeichnet man mit λ_1, λ_2, .. λ_k beliebige Grössen und macht

$$
\begin{aligned}
A_i &= \lambda_1 \frac{\partial L_1}{\partial x_i} + \lambda_2 \frac{\partial L_2}{\partial x_i} + \cdots + \lambda_k \frac{\partial L_k}{\partial x_i}, \\
B_i &= \lambda_1 \frac{\partial L_1}{\partial y_i} + \lambda_2 \frac{\partial L_2}{\partial y_i} + \cdots + \lambda_k \frac{\partial L_k}{\partial y_i}, \\
C_i &= \lambda_1 \frac{\partial L_1}{\partial z_i} + \lambda_2 \frac{\partial L_2}{\partial z_i} + \cdots + \lambda_k \frac{\partial L_k}{\partial z_i},
\end{aligned}
\tag{8}
$$

so genügen diese Grössen A_i, B_i, C_i offenbar der Bedingung (6), denn es wird

$$\Sigma\,(A_i\,\delta x_i + B_i\,\delta y_i + C_i\,\delta z_i) = \lambda_1\,\delta L_1 + \cdots + \lambda_k\,\delta L_k = 0.$$

Somit muss ΣA_i verschwinden, d. h. es soll

$$\lambda_1 \Sigma \frac{\partial L_1}{\partial x_i} + \lambda_2 \Sigma \frac{\partial L_2}{\partial x_i} + \cdots + \lambda_k \Sigma \frac{\partial L_k}{\partial x_i} = 0$$

sein. Diess erfordert aber, da die λ beliebige Grössen sind, dass folgende Gleichungen erfüllt seien

$$\Sigma \frac{\partial L_1}{\partial x_i} = 0, \quad \Sigma \frac{\partial L_2}{\partial x_i} = 0, \ldots \Sigma \frac{\partial L_k}{\partial x_i} = 0. \tag{9}$$

Jede der Grössen L hat demnach für alle Positionen des Systems die Gleichung zu befriedigen

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} + \frac{\partial L}{\partial x_2} + \cdots + \frac{\partial L}{\partial x_n} = 0, \tag{10}$$

d. h. diese Gleichung soll erfüllt sein für alle Werthe der Coordinaten, die mit den Bedingungsgleichungen (1) vereinbar sind. Es zeigt sich aber, dass diese Beschränkung der Coordinatenwerthe unwesentlich ist, d. h. dass man alle gesuchten mechanischen Systeme auch dann findet, wenn man die Gleichungen (10) als eine partielle Differentialgleichung ansieht, der jede der gesuchten Functionen L für beliebige Werthe der x_i, y_i, z_i zu genügen hat. In der That, ertheilt man in einem beliebigen Zeitmomente t allen Puncten des Systems dieselbe Verrückung δx in der Richtung der x-Axe, so werden durch diese Verschiebung die Bedingungsgleichungen (1) nicht verletzt; diess folgt unmittelbar aus den Gleichungen (9). Man kann diese Verrückung in der Richtung δx wiederum vornehmen und so oft wiederholen, als man will, d. h. man kann das ganze System zu jeder Zeit um ein beliebiges Stück in der Richtung der x-Axe fortrücken, ohne die Gleichungen (1) zu verletzen. Macht man

$$x_2 - x_1 = \xi_2, \; x_3 - x_1 = \xi_3, \ldots x_n - x_1 = \xi_n,$$

und führt in L an Stelle von x_2, .. x_n die Grössen x_1, ξ_2 .. ξ_n ein, so wird L als eine Function der Grössen x_1, ξ_2 .. ξ_n, und der Grössen y_i, z_i, t erscheinen. Durch die angegebene Translation

ändert sich von allen diesen Grössen nur x_1 um die Grösse der Verschiebung; da hiebei L ungeändert gleich Null bleiben soll, so kann L die Grösse x_1 gar nicht enthalten, d. h. L muss von der Form sein

$$L = \varphi(\xi_2, \xi_3, \ldots \xi_n, y_1, z_1, \ldots y_n, z_n, t),$$

mit φ eine beliebige Function bezeichnet. Diess ist aber in der That die allgemeine Lösung der Gleichung (10).

Gilt demnach bei jeder Bewegung eines mechanischen Systems der Satz von der Bewegung des Schwerpunctes rücksichtlich der x-Axe, so sind die Bedingungsgleichungen nothwendig von der Form

$$L_1 = 0, \ldots L_k = 0,$$

wobei L Functionen der Differenzen der x-Coordinaten der einzelnen Massen, ferner ihrer y- und z-Coordinaten und der Zeit sind.

Hat der Satz bei jeder Bewegung auch rücksichtlich der y-Axe Geltung, so gehen die y_i in die Bedingungsgleichungen auch nur durch ihre Differenzen ein. Da in diesem Falle die Bedingungsgleichungen offenbar jede zur xy-Ebene parallele Translation des Systems zulassen, so gilt der Satz bezüglich jeder zur xy-Ebene parallelen Axe.

Gilt endlich der Satz bezüglich aller drei Axen, d. h. bewegt sich der Schwerpunct immer so, wie sich die von den Componenten ΣX_i, ΣY_i, ΣZ_i ergriffene freie Masse Σm_i bewegen könnte, dann gehen in die Bedingungsgleichungen die Coordinaten der Massen nur durch ihre Differenzen $x_i - x_k$, $y_i - y_k$, $z_i - z_k$ ein. Der Satz gilt dann bezüglich jeder beliebigen Axe.

2. Betrachten wir an zweiter Stelle die Flächensätze. Dieselben werden aus der Annahme hergeleitet, dass die Verbindungen des Systems in jedem Momente eine unendlich kleine Drehung der als fest verbunden gedachten Massen um die Coordinatenaxen zulassen. Man kann nun wiederum leicht darthun, dass diese Annahme nothwendig gemacht werden muss, wenn die Flächensätze bei jeder Bewegung des Systems Geltung haben sollen. Hiedurch sind dann alle Systeme dieser Art gefunden.

Der Flächensatz hat in seiner allgemeinen Fassung bezüglich der yz-Ebene Geltung, wenn die Gleichung besteht

$$\Sigma\left[y_i\left(Z_i - m_i\frac{d^2z_i}{dt^2}\right) - z_i\left(Y_i - m_i\frac{d^2y_i}{dt^2}\right)\right] = 0. \qquad (11)$$

Wir wollen annehmen, diese Gleichung bestehe bei jeder Bewegung des Systems, d. h. sie sei eine Folge der Gleichung (3), was immer für Werthe die sollicitirenden Kräfte X_i, Y_i, Z_i haben mögen. Sind A_i, B_i, C_i wieder $3n$ Grössen, die der Bedingung genügen

$$\Sigma(A_i\delta x_i + B_i\delta y_i + C_i\delta z_i) = 0, \qquad (12)$$

so folgt hieraus nothwendig

$$\Sigma(y_i C_i - z_i B_i) = 0. \qquad (13)$$

In der That kann man in (3) die mit δx_i, δy_i δz_i, multiplicirten Grössen resp. um A_i, B_i, C_i vergrössern, ohne die Relation (3) zu ändern, und hieraus auf Grund der gemachten Annahme die Gleichung folgern

$$\Sigma\left[y_i\left(C_i + Z_i - m_i\frac{d^2z_i}{dt^2}\right) - z_i\left(B_i + Y_i - m_i\frac{d^2y_i}{dt^2}\right)\right] = 0,$$

d. h. mit Rüchsicht auf (11)

$$\Sigma(y_i C_i - z_i B_i) = 0.$$

Wählt man für die $3n$ Grössen A_i, B_i, C_i wiederum die durch (8) gegebenen Ausdrücke, so nimmt die letzte Beziehung die Form an

$$\lambda_1 \Sigma\left(y_i\frac{\partial L_1}{\partial z_i} - z_i\frac{\partial L_1}{\partial y_i}\right) + \ldots + \lambda_k \Sigma\left(y_i\frac{\partial L_k}{\partial z_i} - z_i\frac{\partial L_k}{\partial y_i}\right) = 0.$$

Die Grössen λ waren ganz willkürlich gewählt, demnach hat man

$$\Sigma\left(y_i\frac{\partial L_1}{\partial z_i} - z_i\frac{\partial L_1}{\partial y_i}\right) = 0,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad (14)$$
$$\Sigma\left(y_i\frac{\partial L_k}{\partial z_i} - z_i\frac{\partial L_k}{\partial y_i}\right) = 0.$$

Es muss somit jede der Functionen L für alle mit den Bedingungsgleichungen verträglichen Werthe der Coordinaten der Gleichung genügen

$$\Sigma\left(y_i\frac{\partial L}{\partial z_i} - z_i\frac{\partial L}{\partial y_i}\right) = 0. \qquad (15)$$

Es zeigt sich wiederum, dass diese Beschränkung der Coordinatenwerthe unwesentlich ist, d. h. dass die gesuchten Systeme insgesammt erhalten werden können, wenn man die Gleichung (15) als für beliebige Werthe der Coordinaten giltig, als eine Identität hinstellt.*) In der That folgt aus der Gleichung (15), dass eine beliebige Drehung der als fest verbunden gedachten Massen um die Axe der x in jedem Augenblicke zulässig ist. Eine unendlich kleine Drehung $\delta\alpha$ um die x-Axe ändert die Coordinaten um die Werthe

$$\delta x_i = 0; \quad \delta y_i = z_i\delta\alpha; \quad \delta z = y_i\delta\alpha;$$

demnach wird mit Rücksicht auf (15)

*) Man vergl. Jacobi's Vorlesungen über Dynamik, herausg. von Clebsch, pag. 33.

$$\delta L = \delta\alpha\, \Sigma\left(y_i \frac{\partial L}{\partial z_i} - z_i \frac{\partial L}{\partial y_i}\right) = 0,$$

die unendlich kleine Drehung also zulässig. Hieraus folgt aber sofort, dass auch jede beliebige (endliche) Drehung um die x-Axe zulässig ist. Legen wir durch jede Masse m_1, m_2, ... und durch die x-Axe die Ebenen α_1, α_2, ... und bezeichnen wir die Winkel, welche die Ebenen α_2, α_3, .. α_n mit der Ebene α_1 bilden resp. mit τ_2, τ_3, .. τ_n; ferner mögen r_1, r_2, .. r_n die Abstände der Massen von der x-Axe bezeichnen. Man übersieht sofort, dass die Grössen x_i, y_i, z_i insgesammt durch die $3n$ Grössen x_i, y_1, r_i, τ_2 ... τ_n ausgedrückt werden können ($i = 1, 2, .. n$). Hiedurch nimmt L die Form an

$$L = \varphi\,(x_1, .. x_n, y_1, r_1, .. r_n, \tau_2, .. \tau_n, t).$$

Ertheilt man dem System eine beliebige Drehung um die x-Axe, so bleiben die Grössen x, r und τ ungeändert, nur y_1 ändert sich um eine beliebige Grösse; nun soll L stets den Werth Null behalten, demnach kann L die Grösse y_1 nicht enthalten, d. h. L ist nothwendig von der Form

$$L = \varphi\,(x_1, .. x_n, r_1, .. r_n, \tau_2, .. \tau_n, t), \tag{16}$$

mit φ eine beliebige Function bezeichnet.

Hat demnach der Flächensatz bezüglich der yz-Ebene bei jeder Bewegung eines mechanischen Systems Geltung, so sind die Bedingungsgleichungen nothwendig von der Form

$$L_1 = 0, \; ..... \; L_k = 0,$$

wobei L beliebige Functionen der Grössen x, r, τ und der Zeit bezeichnen.

Wie bereits bemerkt wurde, ist (16) das allgemeine Integral der partiellen Differentialgleichung (15); wir wollen diess durch die Integration von (15) darthun uud gleichzeitig der Grösse L eine elegantere Form geben.

Die zu integrirende Gleichung (15) lautet

$$\begin{aligned} & y_1 \frac{\partial L}{\partial z_1} + y_2 \frac{\partial L}{\partial z_2} + .. + y_n \frac{\partial L}{\partial z_n} \\ & - \left(z_1 \frac{\partial L}{\partial y_n} + z_2 \frac{\partial L}{\partial y_2} + .. + z_n \frac{\partial L}{\partial y_n}\right) = 0. \end{aligned} \tag{15}$$

Man hat das System der $2n - 1$ simultanen gewöhnlichen Differencialgleichungen

$$\begin{aligned} & \frac{dz_1}{y_1} = \frac{dz_2}{y_2} = .. = \frac{dz_n}{y_n} \\ & = -\frac{dy_1}{z_1} = -\frac{dy_2}{z_2} = .. = -\frac{dy_n}{z_n} \end{aligned} \tag{17}$$

zu integriren. Aus den Gleichungen

$$\frac{dz_i}{y_i} = -\frac{dy_i}{z_i}$$

folgen sofort die n Integrale

$$y_i^2 + z_i^2 = C_i, \tag{18}$$

mit $C_1, .. C_n$ die Integrationsconstanten bezeichnet.

Aus

$$\frac{dz_i}{y_i} = \frac{dz_j}{y_j} = -\frac{dy_i}{z_i} = -\frac{dy_j}{z_j}$$

folgt der diesen Brüchen gleiche Werth

$$\frac{z_j\,dz_i + z_i\,dz_j}{z_j y_i + z_i y_j} = -\frac{y_j\,dy_i + y_i\,dy_j}{y_j z_i + y_i z_j},$$

d. h. $$z_j\,dz_i + z_i\,dz_j = -(y_j\,dy_i + y_i\,dy_j)$$

oder $$d(y_i y_j + z_i z_j) = 0.$$

Durch Integration folgen die weiteren $n-1$ Integrale von (17) in der Form

$$y_i y_j + z_i z_j = Const.; \tag{19}$$

wobei i und j zwei verschiedene Zahlen der Reihe 1, 2, .. n bezeichnen und i etwa gleich 1 genommen werden kann. Die allgemeine Lösung von (15) ist demnach

$$L = \psi(y_1^2 + z_1^2, \ldots y_n^2 + z_n^2,\ y_1 y_2 + z_1 z_2, \ldots y_1 y_n + z_1 z_n).$$

Diess stimmt mit (16) überein, da ja

$$y_i^2 + z_i^2 = r_i^2,$$

ferner

$$\tau_i = arctg\,\frac{z_i}{y_i} - arctg\,\frac{z_1}{y_1} = arctg\,\frac{y_1 z_i - y_i z_1}{y_1 y_i + z_1 z_i},$$

d. i.

$$\tau_i = arctg\,\frac{r_1 r_i \sin \tau_i}{y_1 y_i + z_1 z_i};$$

demnach kann die Grösse $y_1 y_i + z_1 z_i$ durch r_1, r_i, τ_i ausgedrückt werden, und somit die Function ψ in der That auf die Form (16) gebracht werden.

Soll der Flächensatz bei jeder Bewegung des Systems bezüglich zweier durch einen Punct O gehender Axen Geltung haben, so müssen die Bedingungsgleichungen des Systems beliebige Drehungen der als fest verbunden gedachten Massen um jene Axen zulassen, d. h. sie müssen eine beliebige Drehung des Systems um jede durch O gelegte Axe gestatten. Mit anderen Worten, die Bedingungen dürfen nicht gestört werden, wenn man mit dem ganzen System eine beliebige Drehung um den Punct O vornimmt. Man erkennt sofort, dass der

Flächensatz für jede durch O gehende Axe gilt, sobald er bezüglich zweier durch O gelegten Axen besteht, ein bekanntes Ergebniss. Man kann wieder die allgemeine Form der nunmehrigen Bedingungsgleichungen angeben. Sei O der Anfangspunct unseres rechtwinkeligen Coordinatensystems und machen wir

$$x_i^2 + y_i^2 + z_i^2 = r_i^2.$$

Ferner bezeichnen wir mit $P_1, \ldots P_n$ die Puncte, in denen sich die Massen $m_1, \ldots m_n$ befinden und machen allgemein

$$\sphericalangle P_i O P_j = \tau_{ij}.$$

Die Coordinaten x_i, y_i, z_i können als Functionen der $3n$ Grössen

$$r_1, r_2, \ldots r_n; \tau_{12}, \tau_{13}, \tau_{23}; \tau_{14}, \tau_{24}; \ldots \tau_{1n}, \tau_{2n}; x_1, y_1; x_2$$

dargestellt werden; man kann demnach die Bedingungsgleichungen in der Form $\varphi = 0$ supponiren, mit φ eine Function dieser $3n$ Grössen und der Zeit t bezeichnet. Ertheilt man dem Massensystem beliebige Drehungen um den Punct O, so ändern sich von den $3n$ Grössen nur die drei letzten, nämlich x_1, y_1 und x_2; da hiebei φ stets gleich Null bleiben soll, so kann φ diese drei Grössen nicht enthalten d. h. φ ist nothwendig eine Function bloss der Grössen r, τ und t.

3. Fragen wir ferner nach jenen mechanischen Systemen, bei deren Bewegung der Satz von der Bewegung des Schwerpunctes und der Flächensatz, beide bezüglich der x-Axe, immer statt haben, so folgt dem Früheren gemäss sofort

$$\varphi(x_2 - x_1, \ldots x_n - x_1, y_1^2 + z_1^2, \ldots y_n^2 + z_n^2, y_1 y_2 + z_1 z_2, \ldots y_1 y_n + z_1 z_n) = 0$$

als allgemeine Form der Bedingungsgleichungen des Systems.

4. Es seien jene mechanischen Systeme zu bestimmen, bei deren Bewegung der Satz vom Schwerpuncte und der Flächensatz, beide bezüglich aller drei Coordinatenaxen, jederzeit gelten. Diess erfordert, dass jede beliebige Translation der als fest verbunden gedachten Massen, so wie jede beliebige Rotation derselben um jede durch den Coordinatenursprung gezogene Axe mit Rücksicht auf die Verbindungen des Systems zulässig sei. Es müssen demnach die Bedingungsgleichungen jede beliebige Bewegung des als starr gedachten Systems zulassen. Bezeichnet man mit ϱ_{ij} die Entfernung der Massen m_i und m_j von einander d. h. macht man

$$\varrho_{ij}^2 = (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2,$$

so kann man die Coordinaten x_i, y_i, z_i als Functionen der $3n$ Grössen

$$x_1, y_1, z_1; x_2, y_2, \varrho_{12}; x_3, \varrho_{13}, \varrho_{23}; \varrho_{14}, \varrho_{24}, \varrho_{34}; \cdots \varrho_{1n}, \varrho_{2n}, \varrho_{3n}$$

darstellen. Man kann demnach die Bedingungsgleichungen als Relationen zwischen diesen $3n$ Grössen und der Zeit auffassen. Ertheilt

man dem als starr gedachten System eine beliebige Lagenveränderung, so ändern sich bloss die Grössen x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, x_3 u. z. um beliebige Quantitäten; die Bedingungsgleichungen müssen demnach frei von diesen sechs Grössen sein d. h. sie können bloss die gegenseitigen Distanzen der einzelnen Massen nebst der Zeit enthalten.

Sind an einem solchen Systeme Kräfte im Gleichgewicht, so bleiben sie im Gleichgewicht auch dann, wenn man das System als ein freies starres System auffasst. In der That ist die Summe der virtuellen Momente solcher Kräfte für jede virtuelle Verschiebung gleich Null; unter den virtuellen Verschiebungen solcher Systeme sind aber alle virtuellen Verschiebungen des als starr und frei gedachten Systems mit einbegriffen.*)

5. Stellen wir weiter die Frage nach jenen mechanischen Systemen, bei deren Bewegung der Satz vom Schwerpunct bezüglich der x-Axe, der Flächensatz hingegen bezüglich zweier d. h. also bezüglich aller drei Coordinatenaxen immer Geltung hat. Es zeigt sich, dass der Satz von der Bewegung des Schwerpunctes dann nothwendig auch bezüglich der anderen zwei Coordinatenaxen gelten müsse d. h. dass die gesuchten Systeme identisch sind mit den in der vorigen Nummer aufgestellten.

Der gemachten Annahme gemäss muss jede Drehung der als fest untereinander verbunden gedachten Massen um eine durch den Coordinatenursprung gezogene Axe, ferner jede Translation derselben in der Richtung der x-Axe zulässig sein. Hieraus folgt aber sofort**), dass die Bedingungen überhaupt jede Ortsveränderung des als starr gedachten Systems zulassen, wodurch unsere Behauptung erwiesen ist.

6. Suchen wir weiter alle Systeme zu bestimmen, bei deren durch beliebige Kräfte erzeugten Bewegung der Satz vom Schwer-

*) Mit der Bestimmung von Systemen, bei denen Kräfte im Gleichgewichte auch dann im Gleichgewichte verbleiben, wenn man sie als starre und freie Systeme ansieht, befasst sich Sturm im Cours de Mécanique de l'Ev. polytech., t. 2e 3e éd., pag. 195.

**) Sei $OABC$ ein beliebiges Tetraeder, und $O'A'B'C'$ ein ihm congruentes Tetraeder. Man trage das Stück OO' von O aus auf die x-Axe; es sei O'' der Endpunct der abgetragenen Strecke. Durch eine Rotation um eine durch O gelegte Axe kann man O' nach O'' bringen, und hierauf durch eine Verschiebung längs der x-Axe nach O. Die Puncte O und O' fallen nun zusammen, es giebt demnach wieder eine durch O gehende Axe, um welche man das eine Tetraeder zu drehen hat, um es mit dem anderen zu identificiren.

puncte rücksichtlich der x-Axe, der Flächensatz hingegen bezüglich der y-Axe Geltung hat.

Das als starr gedachte System muss eine beliebige Verschiebung in der x-Richtung und eine beliebige Drehung um die y-Axe gestatten. Hieraus folgt aber sofort, dass es auch jede zur z-Axe parallele Verschiebung und jede Drehung um eine zur y-Axe parallele Drehungsaxe zulässt d. h. der Satz vom Schwerpunct gilt nothwendig auch bezüglich der Axe der z und der Flächensatz hinsichtlich jeder mit Oy parallelen Axe.

Macht man allgemein

$$\sigma_{ij} = (x_i - x_j)^2 + (z_i - z_j)^2,$$

so ändern die angeführten Verschiebungen und Drehungen offenbar nichts an den Grössen σ_{ij}. Man kann die Coordinaten x_i, y_i, z_i durch die $3n$ Grössen

$$y_1, y_2, \ldots y_n;\ x_1, z_1;\ x_2, \sigma_{12};\ \sigma_{13}, \sigma_{23};\ \ldots \sigma_{1n}, \sigma_{2n}$$

ausdrücken. Da durch die zulässigen Lagenänderungen des Systems nur die drei Grössen x_1, z_1, x_2 u. z. um beliebige Stücke geändert werden können, so ergiebt sich

$$\varphi(y_1, \ldots y_n, \sigma_{12};\ \sigma_{13}, \sigma_{23};\ \ldots;\ \sigma_{1n}, \sigma_{2n}) = 0$$

als allgemeine Form der Bedingungsgleichungen der gesuchten Systeme.

7. Der Satz von der Bewegung des Schwerpunctes und die Flächensätze werden aus der Annahme gewisser virtuellen Verschiebungen resp. Drehungen abgeleitet. Translationen und Drehungen sind specielle Verrückungen eines starren Körpers; geht man von einer allgemeinen unendlich kleinen Verschiebung des als starr gedachten Systems aus,*) so gelangt man zu einem allgemeineren Theorem, welches jene zwei Sätze als specielle Fälle umfasst, und das, genau wie diese, bei einer besonderen über die sollicitirenden Kräfte gemachten Annahme, ein erstes Integral der Bewegungsgleichungen liefert.

Die Coordinaten der Masse m_i seien wieder x_i, y_i, z_i, die Componenten der sie antreibenden Kraft X_i, Y_i, Z_i.

Gesetzt, die Bedingungsgleichungen des Systems

$$L_1 = 0,\ L_2 = 0,\ \ldots L_k = 0$$

gestatten in jedem Momente eine unendlich kleine Schraubenbewegung der als fest verbunden gedachten Massen um eine gegebene Axe,

*) Diese Annahme machte auch Dr. V. Cerruti, wie aus einer der r. Accademia dei Lincei in der Sitzung vom 3. Feber d. J. durch Cremona gemachten vorläufigen Mittheilung hervorgeht. S. Atti d. r. Acc. dei Lincei, Anno CCLXXV, ser. 3a, Transunti vol. II.

entsprechend einer gegebenen Schraubenlinie. Die Aenderungen der Coordinaten, die einer solchen virtuellen Bewegung entsprechen, können immer in der Form supponirt werden

$$\begin{aligned} \delta x_i &= \varepsilon(bz_i - cy_i + l) \\ \delta y_i &= \varepsilon(cx_i - az_i + l') \\ \delta z_i &= \varepsilon(ay_i - bx_i + l''). \end{aligned} \tag{20}$$

Hiebei bezeichnet ε eine beliebige unendlich kleine Grösse, a, b, c, l, l', l'', aber Constanten, welche die Natur der Schraubenbewegung bestimmen. In der That sind

$$\frac{bz - cy + l}{a} = \frac{cx - az + l'}{b} = \frac{ay - bx + l''}{c}$$

die Gleichungen der Axe der Bewegung, und der gemeinschaftliche Werth dieser drei Brüche giebt die Cotangente des Winkels, den die Axe mit den Berührungslinien jener Schraubenlinien einschliesst, die von Puncten im Abstande Eins von der Axe beschrieben werden. Dieser gemeinschaftliche Werth erscheint in der Form

$$\frac{al + bl' + cl''}{a^2 + b^2 + c^2},$$

wenn man die Zähler und Nenner der Brüche resp. mit a, b, c multiplicirt und hierauf die drei Zähler und die drei Nenner addirt.

Führen wir die Werthe (20) in die Grundgleichung der Bewegung

$$\Sigma\left[\left(X_i - m_i \frac{d^2x_i}{dt^2}\right)\delta x_i + \left(Y_i - m_i \frac{d^2y_i}{dt^2}\right)\delta y_i + \left(Z_i - m_i \frac{d^2z_i}{dt^2}\right)\delta z_i\right] = 0$$

ein, so ergiebt sich, da ε eine beliebige unendlich kleine Grösse ist, die Beziehung

$$\begin{aligned} &l\Sigma m_i \frac{d^2x_i}{dt^2} + l'\Sigma m_i \frac{d^2y_i}{dt^2} + l''\Sigma m_i \frac{d^2z_i}{dt^2} + a\Sigma m_i\left(y_i \frac{d^2z_i}{dt^2} - z_i \frac{d^2y_i}{dt^2}\right) \\ &\quad + b\Sigma m_i\left(z_i \frac{d^2x_i}{dt^2} - x_i \frac{d^2z_i}{dt^2}\right) + c\Sigma m_i\left(x_i \frac{d^2y_i}{dt^2} - y_i \frac{d^2x_i}{dt^2}\right) \\ &= l\Sigma X_i + l'\Sigma Y_i + l''\Sigma Z_i + a\,\Sigma(y_i Z_i - z_i Y_i) + b\,\Sigma(z_i X_i - x_i Z_i) \\ &\quad + c\,\Sigma(x_i Y_i - y_i X_i) \end{aligned}$$

d. h. man hat die Beziehung

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}\Big[&l\Sigma m_i \frac{dx_i}{dt} + l'\Sigma m_i \frac{dy_i}{dt} + l''\Sigma m_i \frac{dz_i}{dt} + a\Sigma m_i\left(y_i \frac{dz_i}{dt} - z_i \frac{dy_i}{dt}\right) \\ &+ b\Sigma m_i\left(z_i \frac{dx_i}{dt} - x_i \frac{dz_i}{dt}\right) + c\Sigma m_i\left(x_i \frac{dy_i}{dt} - y_i \frac{dz_i}{dt}\right)\Big] = S, \end{aligned} \tag{21}$$

wenn man die rechte Seite der letzten Gleichung Kürze halber mit S bezeichnet.

Diese Gleichung liefert sofort **ein** Integral der Bewegungsgleichungen, wenn sich S auf eine blosse Function $\varphi(t)$ der Zeit reducirt, d. h. wenn die sollicitirenden Kräfte X_i, Y_i, Z_i in jedem Augenblicke der Gleichung genügen

$$l\Sigma X_i + l'\Sigma Y_i + l''\Sigma Z_i + a\Sigma(y_i Z_i - z_i Y_i) + b\Sigma(z_i X_i - x_i Z_i) + c\Sigma(x_i Y_i - y_i X_i) = \varphi(t).$$

Ist S speciell gleich Null d. h. genügen die gegebenen Kräfte in jedem Momente der Relation

$$l\Sigma X_i + l'\Sigma Y_i + l''\Sigma Z_i + a\Sigma(y_i Z_i - z_i Y_i) + b\Sigma(z_i X_i - x_i Z_i) + c\Sigma(x_i Y_i - y_i X_i) = 0, \qquad (22)$$

so liefert (21) durch Integration

$$l\Sigma m_i \frac{dx_i}{dt} + l'\Sigma m_i \frac{dy_i}{dt} + l''\Sigma m_i \frac{dz_i}{dt} + a\Sigma m_i\left(y_i \frac{dz_i}{dt} - z_i \frac{dy_i}{dt}\right) + b\Sigma m_i\left(z_i \frac{dx_i}{dt} - x_i \frac{dz_i}{dt}\right) + c\Sigma m_i\left(x_i \frac{dy_i}{dt} - y_i \frac{dx_i}{dt}\right) = Const.^{*)} \qquad (23)$$

Man übersieht sofort, dass die Gleichung (21) den Satz über die Bewegung des Schwerpunctes und die Flächensätze als specielle Fälle umfasst; man hat nur je fünf der Grössen l, l', l'', a, b, c gleich Null zu setzen, um die beiden Sätze hinsichtlich der einzelnen Coordinatenaxen zu erhalten.

8. Stellen wir zum Schluss die Frage nach allen mechanischen Systemen, bei deren Bewegung die Gleichung (21) immer Platz greift. Durch ein dem früheren Raisonnement ähnliches Verfahren erhält man ohne Mühe die folgende Lösung.

Durch die Gerade, deren Gleichungen lauten

$$\frac{bz - cy + l}{a} = \frac{cx - az + l'}{b} = \frac{ay - bx + l''}{c} \qquad (24)$$

und durch die resp. Massen m_1, m_2, .. lege man die Ebenen α_1, α_2, ... Ferner bezeichne man mit τ_2, τ_3, .. τ_n die Winkel, welche die Ebene α_1 mit den übrigen $n-1$ Ebenen α einschliesst. Die senkrechten Abstände der Massen m_i von der Geraden (24) seien r_i; die in der Geraden (24) gelegenen Endpuncte der Senkrechten r_i seien A_i und man bezeichne die Distanzen $\overline{A_1 A_2}$, $\overline{A_1 A_3}$, ... $\overline{A_1 A_n}$ resp. mit s_2, s_3, .. s_n. Man kann die Coordinaten x_i, y_i, z_i in Function der $3n$ Grössen

*) Dieses Integral stellt Dr. V. Cerruti a. a. O. in einer vorläufigen Bemerkung auf.

$$x_1, y_1, r_1; r_2, s_2, \tau_2; r_3, s_3, \tau_3; \ldots r_n, s_n, \tau_n$$

ausdrücken, und dann aus naheliegenden Gründen den Schluss ziehen, dass die gesuchten Systeme nothwendig durch Bedingungsgleichungen von der Form

$$\varphi(r_1; r_2, s_2, \tau_2; r_3, s_3, \tau_3; \ldots r_n, s_n, \tau_n) = 0$$

gegeben sein müssen. Denn nur in diesem Falle ist die durch die Constanten l, l', l'', a, b, c bestimmte Schraubenbewegung unter den virtuellen Bewegungen des Systems in jedem Augenblick mit inbegriffen.

17.

Über einige Eigenschaften der Clapeyron'schen Zahlen.

Vorgetragen von Professor **Josef Šolín** am 3. Mai 1878.

§. 1. Für die sogenannten Clapeyron'schen Zahlen, welche bei der Bestimmung der Stützenmomente eines continuirlichen Trägers mit gleichen Feldern auftreten, gelten bekanntlich folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{r} 4\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0 \\ \varepsilon_1 + 4\varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 0 \\ \varepsilon_2 + 4\varepsilon_3 + \varepsilon_4 = 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} \qquad (1)$$

Aus diesen Gleichungen können alle Clapeyron'schen Zahlen durch die Grundzahl ε_1 ausgedrückt werden; man erhält

$$\varepsilon_2 = -4\varepsilon_1, \quad \varepsilon_3 = 15\,\varepsilon_1, \quad \varepsilon_4 = -56\varepsilon_1, \quad \varepsilon_5 = 209\,\varepsilon_1,$$
$$\varepsilon_6 = -780\,\varepsilon_1, \text{ u. s. w.}$$

Durch Einführung der Hilfsgrösse $\varepsilon_0 = 0$ kann man auch die erste Gleichung so ergänzen, dass

$$\varepsilon_{r-2} + 4\varepsilon_{r-1} + \varepsilon_r = 0 \qquad \text{(ad 1)}$$

als die allgemeine Form sämmtlicher Gleichungen (1) angesehen werden kann.

Wir wollen die bereits bekannten Eigenschaften dieser Zahlen durch einige neuen ergänzen, welche für die Anwendung ziemlich vortheilhaft sind.

Setzt man allgemein

$$\frac{\varepsilon_r}{\varepsilon_1} = (-1)^{r+1}\,\alpha_r\beta_r, \qquad (2)$$

wo das Product $\alpha_r\beta_r$ offenbar den Absolutwert des Verhältnisses

$\frac{\varepsilon_r}{\varepsilon_1}$ bedeutet, so kann obige Gleichung in der Form

$$\alpha_{r-2}\beta_{r-2} - 4\alpha_{r-1}\beta_{r-1} + \alpha_r\beta_r = 0 \qquad (3)$$

geschrieben werden, und analog hat man weiter

$$\alpha_{r-1}\beta_{r-1} - 4\alpha_r\beta_r + \alpha_{r+1}\beta_{r+1} = 0. \qquad (3^{\text{bis}})$$

Nehmen wir an, es würden für einen speciellen Wert von r die Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} \alpha_r &= 2\alpha_{r-1} + \alpha_{r-2} \\ \beta_r &= \beta_{r-1} + \beta_{r-2} \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

gelten; eliminirt man mit Hilfe von (4) die Grössen α_{r-2}, β_{r-2} aus der Gleichung (3), so ergibt sich

$$2(\alpha_r\beta_r - \alpha_{r-1}\beta_{r-1}) = \alpha_r\beta_{r-1} + 2\alpha_{r-1}\beta_r,$$

und verbindet man dieses Resultat mit (3bis) mittels Addition, so erhält man

$$\alpha_{r+1}\beta_{r+1} = (\alpha_r + \alpha_{r-1})(2\beta_r + \beta_{r-1}),$$

dem zufolge

$$\left.\begin{aligned} \alpha_{r+1} &= \alpha_r + \alpha_{r-1} \\ \beta_{r+1} &= 2\beta_r + \beta_{r-1} \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

gesetzt werden kann.

Nachdem

$$\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1} = 0, \quad \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1} = 1, \quad \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = -4$$

ist, so kann man setzen:

$$\begin{aligned} \alpha_0 &= 0, \ \beta_0 = 1 \\ \alpha_1 &= 1, \ \beta_1 = 1 \\ \alpha_2 &= 2, \ \beta_2 = 2; \end{aligned}$$

da nun diese Grössen den Gleichungen

$$\alpha_2 = 2\alpha_1 + \alpha_0, \quad \beta_2 = \beta_1 + \beta_0,$$

also der Bedingung (4) genügen, so muss nach (5)

$$\alpha_3 = \alpha_2 + \alpha_1, \quad \beta_3 = 2\beta_2 + \beta_1,$$

und weil einer Vertauschung der Buchstaben α, β in (4) auch eine Vertauschung derselben in (5) entspricht, so folgt weiter

$$\alpha_4 = 2\alpha_3 + \alpha_2, \quad \beta_4 = \beta_3 + \beta_2$$

u. s. w.,

allgemein

$$\alpha_{2k} = 2\alpha_{2k-1} + \alpha_{2k-2}, \quad \beta_{2k} = \beta_{2k-1} + \beta_{2k-2} \qquad (6)$$

$$\alpha_{2k+1} = \alpha_{2k} + \alpha_{2k-1}, \quad \beta_{2k+1} = 2\beta_{2k} + \beta_{2k-1}. \qquad (7)$$

Diese Gleichungen enthalten das Bildungsgesetz der Faktoren α, β und daher der Clapeyron'schen Zahlen selbst in einer Form, welche in mancher Beziehung vortheilhaft ist.

§. 2. Aus den Gleichungen

$$\alpha_{2k} = 2\alpha_{2k-1} + \alpha_{2k-2}$$
$$\alpha_{2k+1} = \alpha_{2k} + \alpha_{2k-1}$$
$$\alpha_{2k+2} = 2\alpha_{2k+1} + \alpha_{2k}$$

eliminiren wir α_{2k-1}, α_{2k+1}; dadurch ergibt sich die Gleichung

$$\alpha_{2k-2} - 4\alpha_{2k} + \alpha_{2k+2} = 0.$$

Es ist somit

$$\alpha_0 - 4\alpha_2 + \alpha_4 = 0$$
$$\alpha_2 - 4\alpha_4 + \alpha_6 = 0$$
$$\alpha_4 - 4\alpha_6 + \alpha_8 = 0$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots,$$

worin man bekanntlich $\alpha_0 = 0$ zu setzen hat. Durch Vergleichung dieses Systemes mit dem nachfolgenden (siehe Gleichung (3))

$$\alpha_0\beta_0 - 4\alpha_1\beta_1 + \alpha_2\beta_2 = 0$$
$$\alpha_1\beta_1 - 4\alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3 = 0$$
$$\alpha_2\beta_2 - 4\alpha_3\beta_3 + \alpha_4\beta_4 = 0$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

gelangt man zu dem Resultate, dass

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1\beta_1} = \frac{\alpha_4}{\alpha_2\beta_2} = \frac{\alpha_6}{\alpha_3\beta_3} = \ldots = \frac{\alpha_{2k}}{\alpha_k\beta_k} = \ldots$$

sein müsse, und da

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1\beta_1} = \frac{2}{1.1} = 2,$$

so gilt allgemein

$$\alpha_{2k} = 2\alpha_k\beta_k. \tag{8}$$

In analoger Weise erhält man aus den Gleichungen

$$\alpha_{2k+1} = \alpha_{2k} + \alpha_{2k-1}$$
$$\alpha_{2k+2} = 2\alpha_{2k+1} + \alpha_{2k}$$
$$\alpha_{2k+3} = \alpha_{2k+2} + \alpha_{2k+1}$$

durch Elimination von α_{2k}, α_{2k+2} die Gleichung

$$\alpha_{2k-1} - 4\alpha_{2k+1} + \alpha_{2k+3} = 0,$$

so dass allgemein

$$\alpha_{r-2} - 4\alpha_r + \alpha_{r+2} = 0 \tag{9}$$

und aus denselben Gründen

$$\beta_{r-2} - 4\beta_r + \beta_{r+2} = 0 \tag{10}$$

gelten muss.

Man hat somit

$$\alpha_1 - 4\alpha_3 + \alpha_5 = 0$$
$$\alpha_3 - 4\alpha_5 + \alpha_7 = 0$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots;$$

aus (3) folgt jedoch

$$(\alpha_1\beta_1 - \alpha_0\beta_0) - 4(\alpha_2\beta_2 - \alpha_1\beta_1) + (\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2) = 0$$
$$(\alpha_2\beta_2 - \alpha_1\beta_1) - 4(\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2) + (\alpha_4\beta_4 - \alpha_3\beta_3) = 0$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ,$$

und da

$$\alpha_1\beta_1 - \alpha_0\beta_0 = 1 = \alpha_1$$
$$\alpha_2\beta_2 - \alpha_1\beta_1 = 3 = \alpha_3 ,$$

so muss auch

$$\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2 = \alpha_5$$
$$\alpha_4\beta_4 - \alpha_3\beta_3 = \alpha_7$$
$$\cdots\cdots\cdots ,$$

allgemein

$$\alpha_{r+1}\beta_{r+1} - \alpha_r\beta_r = \alpha_{2r+1} . \qquad (11)$$

§. 3. Multiplicirt man die erste der Gleichungen (6) mit β_{2k-1}, die zweite mit $2\alpha_{2k-1}$ und subtrahirt die Producte, so ergibt sich

$$-\alpha_{2k-2}\beta_{2k-1} + 2\alpha_{2k-1}\beta_{2k-2} = 2\alpha_{2k-1}\beta_{2k} - \alpha_{2k}\beta_{2k-1} ,$$

und in analoger Weise folgt aus den Gleichungen (7)

$$2\alpha_{2k-1}\beta_{2k} - \alpha_{2k}\beta_{2k-1} = -\alpha_{2k}\beta_{2k+1} + 2\alpha_{2k+1}\beta_{2k} .$$

Dem zufolge hat für gerade Werte von r der Ausdruck

$$-\alpha_r\beta_{r+1} + 2\alpha_{r+1}\beta_r ,$$

für ungerade Werte von r dagegen der Ausdruck

$$2\alpha_r\beta_{r+1} - \alpha_{r+1}\beta_r ,$$

einen und denselben constanten Wert. Um diesen Wert zu finden, setzen wir in dem erstangeführten Ausdrucke $r = 0$; da ergibt sich

$$-\alpha_0\beta_1 + 2\alpha_1\beta_0 = 2 .$$

Man hat daher allgemein

$$\varkappa\,\alpha_r\beta_{r+1} + \lambda\,\alpha_{r+1}\beta_r = 2 , \qquad (12)$$

wobei die Coefficienten $\varkappa$, λ für $\left\{\begin{matrix}\text{gerade}\\ \text{ungerade}\end{matrix}\right\}$ r die Werte

$$\varkappa = \left\{\begin{matrix}-1\\ 2\end{matrix}\right. , \quad \lambda = \left\{\begin{matrix}2\\ -1\end{matrix}\right.$$

haben.

Multiplicirt man ferner die erste der Gleichungen (6) mit β_{2k-2}, die zweite mit α_{2k-2} und subtrahirt die Resultate, so ergibt sich

$$-\alpha_{2k-2}\beta_{2k} + \alpha_{2k}\beta_{2k-2} = -\alpha_{2k-2}\beta_{2k-1} + 2\alpha_{2k-1}\beta_{2k-2} = 2 ;$$

durch analoge Benützung der Gleichungen (7) folgt ferner

$$\alpha_{2k-1}\beta_{2k+1} - \alpha_{2k+1}\beta_{2k-1} = 2\alpha_{2k-1}\beta_{2k} - \alpha_{2k}\beta_{2k-1} = 2 ;$$

somit gilt allgemein

$$\alpha_{r-1}\beta_{r+1} - \alpha_{r+1}\beta_{r-1} = \pm 2 , \qquad (13)$$

wo das $\left\{\begin{matrix}\text{obere}\\ \text{untere}\end{matrix}\right\}$ Zeichen auf ein $\left\{\begin{matrix}\text{gerades}\\ \text{ungerades}\end{matrix}\right\}$ r sich bezieht. —

Aus den Gleichungen (7), welche in der Form

$$\alpha_{2k} = \alpha_{2k+1} - \alpha_{2k-1}, \quad 2\beta_{2k} = \beta_{2k+1} - \beta_{2k-1}$$

geschrieben werden können, erhält man durch Multiplication derselben und Verbindung des Resultates mit

$$4\alpha_{2k}\beta_{2k} = \alpha_{2k-1}\beta_{2k-1} + \alpha_{2k+1}\beta_{2k+1}$$

die Gleichung

$$\alpha_{2k-1}\beta_{2k+1} + \alpha_{2k+1}\beta_{2k-1} = 2\alpha_{2k}\beta_{2k},$$

und verfährt man analog mit den Gleichungen (6), so ergibt sich

$$\alpha_{2k-2}\beta_{2k} + \alpha_{2k}\beta_{2k-2} = 2\alpha_{2k-1}\beta_{2k-1},$$

so dass allgemein

$$\alpha_{r-1}\beta_{r+1} + \alpha_{r+1}\beta_{r-1} = 2\alpha_r\beta_r \tag{14}$$

geschrieben werden kann.

Aus den Gleichungen (13) und (14) folgt endlich

$$\alpha_{r-1}\beta_{r+1} = \alpha_r\beta_r \pm 1 \tag{15}$$

$$\alpha_{r+1}\beta_{r-1} = \alpha_r\beta_r \mp 1. \tag{16}$$

§. 4. Wir wollen allgemein

$$\varepsilon_r + \varepsilon_{n-r} = \sigma_{n,r} \tag{17}$$

bezeichnen, und indem vorläufig n als constant angenommen wird, kann der erste Index weggelassen werden. Den Gleichungen (1) zufolge wird für je 3 auf einander folgende σ die Gleichung

$$\sigma_{r-1} + 4\sigma_r + \sigma_{r-1} = 0 \tag{18}$$

Geltung haben. Besitzen zwei auf einander folgende Zahlen σ einen gemeinschaftlichen Theiler, so ist derselbe offenbar ein gemeinschaftlicher Theiler sämmtlicher Zahlen σ, welche zu demselben n gehören. Stellen wir uns die Aufgabe, diesen gemeinschaftlichen Theiler zu bestimmen.

Es sei zunächst n gerad; dann wird unter den Gleichungen, welche in der allgemeinen Formel (18) enthalten sind, auch die folgende vorkommen:

$$\sigma_{\frac{n}{2}-1} + 4\sigma_{\frac{n}{2}} + \sigma_{\frac{n}{2}+1} = 0.$$

Da jedoch nach (17)

$$\sigma_r = \sigma_{n-r},$$

also auch

$$\sigma_{\frac{n}{2}-1} = \sigma_{\frac{n}{2}+1},$$

so kann jene Gleichung auch in der Form

$$\sigma_{\frac{n}{2}-1} + 2\sigma_{\frac{n}{2}} = 0$$

geschrieben werden, und man sieht, dass

$$\sigma_{\frac{n}{2}} = 2\varepsilon_{\frac{n}{2}} = \mp 2\alpha_{\frac{n}{2}}\beta_{\frac{n}{2}}\varepsilon_1$$

ein gemeinschaftlicher Theiler sämmtlicher Zahlen σ sein müsse.

Nach (8) ist aber

$$2\alpha_{\frac{n}{2}}\beta_{\frac{n}{2}} = \alpha_n;$$

daher ergibt sich

$$\alpha_n\,\varepsilon_1$$

als der fragliche gemeinschaftliche Theiler aller Zahlen σ für einen geraden Wert von n.

Ist weiter n ungerad, so sind

$$\sigma_{\frac{n-1}{2}} = \sigma_{\frac{n+1}{2}}$$

zwei auf einander folgende Zahlen σ und daher

$$\sigma_{\frac{n+1}{2}} = \varepsilon_{\frac{n+1}{2}} + \varepsilon_{\frac{n-1}{2}} = \pm\left(\alpha_{\frac{n+1}{2}}\beta_{\frac{n+1}{2}} - \alpha_{\frac{n-1}{2}}\beta_{\frac{n-1}{2}}\right)\varepsilon_1$$

der gemeinschaftliche Theiler aller Zahlen σ. Nach (11) hat man aber

$$\alpha_{\frac{n+1}{2}}\beta_{\frac{n+1}{2}} - \alpha_{\frac{n-1}{2}}\beta_{\frac{n-1}{2}} = \alpha_n,$$

und dem zufolge ist auch in diesem Falle

$$\alpha_n\,\varepsilon_1$$

der gemeinschaftliche Theiler aller Zahlen σ. Alle Zahlen σ, welche zu einem und demselben n gehören, lassen sich daher in zwei Faktoren zerlegen, wovon der eine α_n ist; wir wollen nun den anderen Faktor suchen. Wird derselbe mit δ_r bezeichnet, so kann man allgemein

$$\sigma_r = \alpha_n\delta_r$$

schreiben. Für $r = 0$ ergibt sich

$$\sigma_0 = \varepsilon_0 + \varepsilon_n = \varepsilon_n = \mp\,\alpha_n\beta_n\varepsilon_1,$$

wo das $\left\{\begin{matrix}\text{obere}\\\text{untere}\end{matrix}\right\}$ Zeichen auf ein $\left\{\begin{matrix}\text{gerades}\\\text{ungerades}\end{matrix}\right\}$ n Bezug hat; somit

$$\delta_0 = \mp\,\beta_n\varepsilon_1.$$

Für $r = 1$ hat man ferner

$$\sigma_1 = \varepsilon_1 + \varepsilon_{n-1} = (1 \pm \alpha_{n-1}\beta_{n-1})\,\varepsilon_1$$

für ein $\left\{\begin{matrix}\text{gerades}\\\text{ungerades}\end{matrix}\right\}$ n; die Gleichung (16) liefert aber, wenn man darin $r = n - 1$ setzt, für ein $\left\{\begin{matrix}\text{ungerades}\\\text{gerades}\end{matrix}\right\}$ r und somit für ein $\left\{\begin{matrix}\text{gerades}\\\text{ungerades}\end{matrix}\right\}$ n

$$\alpha_{n-1}\beta_{n-1} \pm 1 = \alpha_n\beta_{n-2};$$

daher

$$\sigma_1 = \pm\,\alpha_n\beta_{n-2}\varepsilon_1$$

und folglich

$$\delta_1 = \pm\,\beta_{n-2}\varepsilon_1.$$

Aus (10) folgt aber

$$\beta_n - 4\beta_{n-2} + \beta_{n-4} = 0$$
$$\beta_{n-2} - 4\beta_{n-4} + \beta_{n-6} = 0$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$\beta_{n-2r+4} - 4\beta_{n-2r+2} + \beta_{n-2r} = 0;$$

dividirt man ferner die Gleichung (18) durch α_n und setzt darin der Reihe nach $r=1, 2, 3, \ldots r-1$, so findet man

$$\begin{aligned}\delta_0 + 4\delta_1 + \delta_2 &= 0\\ \delta_1 + 4\delta_2 + \delta_3 &= 0\\ &\ldots\ldots\\ \delta_{r-2} + 4\delta_{r-1} + \delta_r &= 0.\end{aligned}$$

Durch Vergleichung beider Systeme von Gleichungen und mit Rücksicht darauf, dass nach Vorigem

$$\frac{\delta_0}{\beta_n} = \mp \varepsilon_1, \quad \frac{\delta_1}{\beta_{n-2}} = \pm \varepsilon_1,$$

erkennt man, dass auch weiter

$$\frac{\delta_2}{\beta_{n-4}} = \mp \varepsilon_1, \quad \frac{\delta_3}{\beta_{n-6}} = \pm \varepsilon_1, \text{ u. s. w.}$$

sein müsse, somit allgemein

$$\sigma_r = \mp \alpha_n \beta_{n-2r} \varepsilon_1 \tag{19}$$

gesetzt werden kann, worin das $\left\{\begin{matrix}\text{obere}\\ \text{untere}\end{matrix}\right\}$ Zeichen auf $\left\{\begin{matrix}\text{gerade}\\ \text{ungerade}\end{matrix}\right\}$ Werte von $(n+r)$ Bezug hat. —

§. 5. Ist ein continuirlicher Träger $a_0 a_1 a_2 \ldots . a_r \ldots a_n$, dessen alle Felder $a_0 a_1$, $a_1 a_2$, $a_2 a_3$, $\ldots . a_{r-1} a_r$, $\ldots a_{n-1} a_n$ eine gleiche Länge l und dessen Stützen eine gleiche Höhe haben, in seiner ganzen Länge gleichförmig belastet (q Belastung der Längeneinheit), so findet man für das Biegungsmoment über der Stütze a_r die Formel

$$[A_r] = -\frac{\varepsilon_n - \varepsilon_r - \varepsilon_{n-r}}{\varepsilon_n} \cdot \frac{ql^2}{12},$$

welche nach dem Vorhergehenden auf die Form

$$-[A_r] = \frac{\sigma_0 - \sigma_r}{\sigma_0} \cdot \frac{ql^2}{12}$$

gebracht werden kann. Da nun nach (19)

$$\begin{aligned}\sigma_0 &= (-1)^{n+1} \alpha_n \beta_n \varepsilon_1\\ \sigma_r &= (-1)^{n+r+1} \alpha_n \beta_{n-2r} \varepsilon_1\end{aligned}$$

ist, so können wir

$$-[A_r] = \frac{\beta_n \mp \beta_{n-2r}}{\beta_n} \cdot \frac{ql^2}{12} \tag{20}$$

schreiben, wo das $\left\{\begin{matrix}\text{obere}\\ \text{untere}\end{matrix}\right\}$ Zeichen auf ein $\left\{\begin{matrix}\text{gerades}\\ \text{ungerades}\end{matrix}\right\}$ r sich bezieht.

Der Faktor $\frac{ql^2}{12}$ drückt bekanntlich das Biegungsmoment aus, welches über den Stützen eines einfachen, an beiden Enden horizontal eingespannten Balkens auftritt; für den anderen Faktor

$$\gamma_{n,r} = \frac{\beta_n \mp \beta_{n-2r}}{\beta_n},$$

dessen Zähler kurz mit $\vartheta_{n,r}$ bezeichnet werden möge, wollen wir nun ein einfaches Bildungsgesetz aufstellen. Untersuchen wir nämlich den Zusammenhang der Grössen

$$\gamma_{n,r}, \quad \gamma_{n-1,r}, \quad \gamma_{n-2,r},$$

welche einem und demselben Werte von r, jedoch drei auf einander folgenden Werten von n entsprechen. Nach (6) und (7) hat man

$$\beta_n = \varkappa \beta_{n-1} + \beta_{n-2}$$

$$\beta_{n-2r} = \varkappa \beta_{n-2r-1} + \beta_{n-2r-2},$$

wo $\varkappa$ in beiden Ausdrücken für ein $\left\{\begin{matrix}\text{gerades}\\ \text{ungerades}\end{matrix}\right\}$ n gleich $\left\{\begin{matrix}1\\ 2\end{matrix}\right\}$ zu setzen ist; deshalb muss auch

$$\beta_n \mp \beta_{n-2r} = \varkappa (\beta_{n-1} \mp \beta_{n-1-2r}) + (\beta_{n-2} \mp \beta_{n-2-2r})$$

oder

$$\vartheta_{n,r} = \varkappa \vartheta_{n-1,r} + \vartheta_{n-2,r}$$

sein, und man sieht, dass das Bildungsgesetz der Zahlen β sich in gleicher Weise auf Zähler und Nenner der in Frage stehenden Faktoren $\gamma_{n,r}$ erstreckt, welche zu einem und demselben Werte von r und zu verschiedenen Werten von n gehören. Auf Grund dessen kann aus dem als bekannt vorausgesetzten Biegungsmomente $[A_{2,1}]$, welches numerisch denselben Wert hat wie das grösste, in der Mitte der Länge auftretende Moment eines einfachen, frei aufliegenden Trägers, nämlich

$$\frac{1}{8} ql^2 = \frac{3}{2} \cdot \frac{ql^2}{12},$$

das Stützenmoment für ein beliebiges n und r abgeleitet werden. Ist z. B. $n = 7$, $r = 1$, so folgt aus den bekannten Werten

$$\gamma_{1,1} = \frac{0}{1}, \quad \gamma_{2,1} = \frac{3}{2}$$

weiter

$$\gamma_{3,1} = \frac{2.3+0}{2.2+1} = \frac{6}{5}, \quad \gamma_{4,1} = \frac{1.6+3}{1.5+2} = \frac{9}{7},$$

$$\gamma_{5,1} = \frac{2.9+6}{2.7+5} = \frac{24}{19}, \quad \gamma_{6,1} = \frac{1.24+9}{1.19+7} = \frac{33}{26},$$

$$\gamma_{7,1} = \frac{2.33 + 24}{2.26 + 19} = \frac{90}{71},$$

so dass

$$[A_{7,1}] = -\frac{90}{71} \cdot \frac{ql^2}{12}.$$

Multiplicirt oder dividirt man Zähler oder Nenner aller Brüche $\gamma_{n,r}$, welche demselben Werte von r, aber verschiedenen Werten von n entsprechen, mit einer beliebigen Zahl, so ändert sich offenbar das eben ausgesprochene Bildungsgesetz derselben nicht im Geringsten. Lässt man jedoch die Brüche $\gamma_{2k+1,r}$ unverändert und multiplicirt Zähler und Nenner der Brüche $\gamma_{2k,r}$ mit 2, so modificirt sich das Bildungsgesetz insoferne, als die früher für $\left\{\begin{matrix}\text{gerade}\\ \text{ungerade}\end{matrix}\right\}$ n giltige Regel sodann für $\left\{\begin{matrix}\text{ungerade}\\ \text{gerade}\end{matrix}\right\}$ n anzuwenden ist; d. h. Zähler und Nenner der Brüche $\gamma_{n,r}$ unterliegen dann dem Bildungsgesetz der Zahlen α.

Galt nämlich früher

$$\varphi_{2k} = \varphi_{2k-1} + \varphi_{2k-2}$$
$$\varphi_{2k+1} = 2\varphi_{2k} + \varphi_{2k-1},$$

wo der Buchstabe φ Zähler oder Nenner der Brüche $\gamma_{n,r}$ bezeichnet, und führt man statt φ_{2k} und φ_{2k-2} die Grössen

$$\varphi'_{2k} = 2\varphi_{2k}$$
$$\varphi'_{2k-2} = 2\varphi_{2k-2}$$

ein, so übergehen die obigen Gleichungen in

$$\varphi'_{2k} = 2\varphi_{2k-1} + \varphi'_{2k-2}$$
$$\varphi_{2k+1} = \varphi'_{2k} + \varphi_{2k-1},$$

was zu beweisen war.

Diese Modification tritt aber ein, wenn man den Nenner des zweiten Bruches $\frac{ql^2}{12}$ mit dem ersten Bruche $\gamma_{n,r}$ vereinigt. Man kann dann, wie leicht zu zeigen, bei geraden n durch die Zahl 3, bei ungeraden n durch 6 kürzen, so dass für gerade n

$$\gamma'_{n,r} = \frac{1}{12}\gamma_{n,r} = \frac{\frac{1}{3}\vartheta_{n,r}}{4\beta_n}$$

und für ungerade n

$$\gamma'_{n,r} = \frac{1}{12}\gamma_{n,r} = \frac{\frac{1}{6}\vartheta_{n,r}}{2\beta_n}$$

geschrieben werden kann, worauf offenbar das eben Angeführte Anwendung findet.

Wird diese Form zu Grunde gelegt, so können wieder für alle Werte von n, r die entsprechenden Stützenmomente abgeleitet werden, indem man von dem bekannten Werte

$$\gamma'_{2,1} = \frac{1}{8}$$

ausgeht, das Bildungsgesetz der Zahlen α in Anwendung bringt und überdiess berücksichtiget, dass die Momente von der Balkenmitte an in umgekehrter Ordnung wiederkehren. Man erhält auf diese Weise folgende Tabelle der Coefficienten $\gamma'_{n,r}$.*)

n	r										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	u. s. w.
1	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{2}$									
2	$\frac{0}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{0}{8}$								
3	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{0}{10}$							
4	$\frac{0}{28}$	$\frac{3}{28}$	$\frac{2}{28}$	$\frac{3}{28}$	$\frac{0}{28}$						
5	$\frac{0}{38}$	$\frac{4}{38}$	$\frac{3}{38}$	$\frac{3}{38}$	$\frac{4}{38}$	$\frac{0}{38}$					
6	$\frac{0}{104}$	$\frac{11}{104}$	$\frac{8}{104}$	$\frac{9}{104}$	$\frac{8}{104}$	$\frac{11}{104}$	$\frac{0}{104}$				
7	$\frac{0}{142}$	$\frac{15}{142}$	$\frac{11}{142}$	$\frac{12}{142}$	$\frac{12}{142}$	$\frac{11}{142}$	$\frac{15}{142}$	$\frac{0}{142}$			
8	$\frac{0}{388}$	$\frac{41}{388}$	$\frac{30}{388}$	$\frac{33}{388}$	$\frac{32}{388}$	$\frac{33}{388}$	$\frac{30}{388}$	$\frac{41}{388}$	$\frac{0}{388}$		
9	$\frac{0}{530}$	$\frac{56}{530}$	$\frac{41}{530}$	$\frac{45}{530}$	$\frac{44}{530}$	$\frac{44}{530}$	$\frac{45}{530}$	$\frac{41}{530}$	$\frac{56}{530}$	$\frac{0}{530}$	
	u. s. w.										

§. 6. Ein analoges Gesetz ergibt sich für die Stützenreactionen solcher Träger. Man findet da für die Mittelstützen

*) Die Coefficienten $\gamma_{n,r}$ sowie auch $\gamma'_{n,r}$ können in Form von Kettenbrüchen geschrieben werden, was aber keinen besonderen Vortheil gewährt. Man findet z. B.

$$\gamma'_{n,1} = \cfrac{1}{8+\cfrac{2}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}}} \qquad \gamma'_{n,2} = \cfrac{1}{10+\cfrac{4}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}}} \qquad \gamma'_{n,3} = \cfrac{3}{28+\cfrac{10}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\ldots}}}}}}$$

u. s. w.,

wobei so viele Glieder zu nehmen sind, als die Zahl $n-r$ Einheiten enthält.

$$\mathfrak{A}_{n,r} = \frac{1}{2}\,ql\,(1 + 12\,\gamma'_{n,r})$$

und für die Endstützen

$$\mathfrak{A}_{n,o} = \frac{1}{2}\,ql\,(1 - 2\,\gamma'_{n,1});$$

wo $\gamma'_{n,r}$, $\gamma'_{n,1}$ die im vorigen §. festgestellte Bedeutung haben.

Setzen wir

$$\mathfrak{A}_{n,r} = \mathfrak{a}_{n,r} \cdot ql, \quad \mathfrak{A}_{n,o} = \mathfrak{a}_{n,o} \cdot ql,$$

so handelt es sich um die Coefficienten

$$\mathfrak{a}_{n,r} = \frac{1 + 12\,\gamma'_{n,r}}{2} = \frac{\frac{1}{2}\beta'_n + 6\,\vartheta'_{n,r}}{\beta'_n}$$

$$\mathfrak{a}_{n,o} = \frac{1 - 2\,\gamma'_{n,1}}{2} = \frac{\frac{1}{2}\beta'_n - \vartheta'_{n,1}}{\beta'_n},$$

wo ϑ', β' Zähler und Nenner der in der obigen Tabelle enthaltenen Brüche γ' bedeuten und β' offenbar immer durch 2 theilbar ist. Man erkennt aber auf den ersten Blick, dass für Zähler und Nenner der Coefficienten $\mathfrak{a}_{n,r}$, $\mathfrak{a}_{n,o}$ dasselbe Bildungsgesetz gelten müsse wie für Zähler und Nenner von $\gamma'_{n,r}$.

Auf Grund dessen kann man aus den bekannten Coefficienten

$$\mathfrak{a}_{1,o} = \frac{1}{2}, \quad \mathfrak{a}_{2,o} = \frac{3}{8}, \quad \mathfrak{a}_{2,1} = \frac{10}{8}$$

ohne Weiteres folgende Tabelle sämmtlicher Coefficienten $\mathfrak{a}_{n,r}$ bilden, wobei nur zu bemerken ist, dass die Coefficienten $\mathfrak{a}_{n,n}$, welche sich auf die rechte Endstütze beziehen, zur Bildung der Coefficienten für Mittelstützen nicht benützt werden dürfen; man muss dieselben durch den Hilfsbruch $\frac{1}{2}$ ersetzen, welcher jedoch immer auf denselben Nenner zu bringen ist, mit welchem die übrigen Brüche derselben horizontalen Reihe behaftet sind. Diese Hilfsgrösse erscheint in der nachfolgenden Tabelle zwischen Klammern gesetzt.*)

*) Auch die Coefficienten $\mathfrak{a}$ lassen sich in Form von Kettenbrüchen schreiben. So findet man

$$\mathfrak{a}_{n,o} = \cfrac{1}{2 + \cfrac{2}{3 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2 + \dots}}}}}} \qquad \mathfrak{a}_{n,1} = \cfrac{1}{2 - \cfrac{6}{5 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{1 + \dots}}}}}}$$ u. s. w.

n	r										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	u. s. w.
1	$\frac{1}{2}$	$(\frac{1}{2})$									
2	$\frac{3}{8}$	$\frac{10}{8}$	$(\frac{4}{8})$								
3	$\frac{4}{10}$	$\frac{11}{10}$	$\frac{11}{10}$	$(\frac{5}{10})$							
4	$\frac{11}{28}$	$\frac{32}{28}$	$\frac{26}{28}$	$\frac{32}{28}$	$(\frac{14}{28})$						
5	$\frac{15}{38}$	$\frac{43}{38}$	$\frac{37}{38}$	$\frac{37}{38}$	$\frac{43}{38}$	$(\frac{19}{38})$					
6	$\frac{41}{104}$	$\frac{118}{104}$	$\frac{100}{104}$	$\frac{106}{104}$	$\frac{100}{104}$	$\frac{118}{104}$	$(\frac{52}{104})$				
7	$\frac{56}{142}$	$\frac{161}{142}$	$\frac{137}{142}$	$\frac{143}{142}$	$\frac{143}{142}$	$\frac{137}{142}$	$\frac{161}{142}$	$(\frac{71}{142})$			
8	$\frac{153}{388}$	$\frac{440}{388}$	$\frac{374}{388}$	$\frac{392}{388}$	$\frac{386}{388}$	$\frac{392}{388}$	$\frac{374}{388}$	$\frac{440}{388}$	$(\frac{194}{388})$		
9	$\frac{209}{530}$	$\frac{601}{530}$	$\frac{511}{530}$	$\frac{535}{530}$	$\frac{529}{530}$	$\frac{529}{530}$	$\frac{535}{530}$	$\frac{511}{530}$	$\frac{601}{530}$	$(\frac{265}{530})$	
	u. s. w.										

18.

Über einen neuen Quercitrinzucker.

Vorgetragen vom Assistenten **Karl Kruis** am 17. Mai 1878.

Die Herren C. Liebermann und O. Hörmann haben in dem eben (am 13. Mai 1878) ausgegebenen Hefte der Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (Jahrg. XI. S. 952) eine Mittheilung über das Glykosid der Gelbbeeren und einen Zucker veröffentlicht, den sie durch Spaltung dieses Glykosids erhalten haben und Rhamnodulcit nennen.

Ich erlaube mir im Folgenden der geehrten Gesellschaft eine kurze Mittheilung über einen Zucker zu machen, den ich durch Spaltung des Quercitrins erhielt, und der dem Rhamnodulcit sehr nahe zu stehen scheint. Nach einer vorläufigen Untersuchung, wie mir eine solche bis heute möglich gewesen, und einer Vergleichung der Eigenschaften des erwähnten Quercitrinzuckers mit den bisher angegebenen des Rhamnodulcits ergiebt sich allerdings einiger Unterschied, doch kann erst eine ausführlichere Vergleichung der beiden Zuckerarten entscheiden, ob sie identisch oder isomer sind. Eine solche Vergleichung wird aber wohl erst später angeführt werden können, bis die Resultate einer genaueren Prüfung beider erwähnten

Zuckerarten vorliegen werden. Die folgende Notiz soll nur den Zweck haben, eine nähere Untersuchung des angeführten Quercitrinzuckers in Aussicht zu stellen, falls sich derselbe als vom Rhamnodulcit verschieden bestimmt charakterisiren liesse.

Vor kurzer Zeit hatte ich mich mit der Aufgabe der Verwendung des Quercetins und Morins zu gelben und grünen Applicationsfarben in der Zeugdruckerei befasst,*) und mich zur Darstellung eines technisch verwerthbaren Quercetinpräparates gewisser an Quercitrin reicher Abfälle der Fabriken für Farbholzextrakte bedient.**) Diese Abfälle wurden zu diesem Zwecke mit verdünnter Schwefelsäure eine halbe Stunde gelinde gekocht und der Rückstand von der sauren Flüssigkeit durch Decantation und Filtration getrennt. Das Filtrat hat eine hellgelbe Farbe und enthält einen Zucker, der mit Leichtigkeit daraus gewonnen werden kann. Man braucht es nur mit kohlensaurem Barium oder mit kohlensaurem Calcium (gepulverten Kalkstein) zu neutralisiren, von dem gebildeten schwefelsauren Salz abfiltriren und das Filtrat bis zum dünnen Syrup im Wasserbade eindampfen. Hat man kohlensauren Kalk verwendet, so wird zur Trockene verdampft, der Rückstand mit Alkohol extrahirt, der Alkohol abdestillirt und die rückständige Flüssigkeit der Krystallisation überlassen. Es krystallisirt dann der Zucker aus der braungefärbten Lösung in wenigen Stunden und nur schwach gefärbt; durch zweimaliges Umkrystallisiren unter Anwendung von gereinigter Knochenkohle kann er in vollkommen farblosen, durchsichtigen Krystallen erhalten werden. Diese Krystalle können eine bedeutende Grösse erreichen (nach einwöchentlichem Stehenlassen dünner Laugen sind oft einzelne Kanten von mehr als 1 ^{cm} Länge) sind sehr gut ausgebildet, hart, spröde, lassen sich leicht zu einem schneeweissen Pulver zerreiben, haben einen intensiv süssen, angenehmen Geschmack, verwittern an der Luft nicht und sind auch nicht hygroskopisch. Im Exsicator verlieren sie kein Wasser. Herr Prof. Preis hatte die Güte mir mitzutheilen, dass die Winkelverhältnisse dieser Krystalle nach einigen vorläufigen Messungen nicht identisch mit den von Reuss für den Isodulcit angegebenen sind. In heissem und kaltem Wasser sind sie

---

*) Uiber die Resultate werde ich demnächst a. a. O. berichten.

**) Diese Abfälle sind Bodensätze der Quercitronabkochungen, welche so lange extrahirt werden, als noch die Ausbeute an Farbstoff die Arbeit lohnt; der Rückstand wird als Abfall verkauft. Die Abfälle, die ich verarbeitete, stammten aus der Fabrik E. Oesinger in Rostok bei Prag und wurden mir durch die gütige Vermittlung des Hrn. B. Brauner zugestellt.

leicht löslich, ebenso in Alkohol selbst in absolutem, im Aether sind sie ganz unlöslich. Erhitzt schmilzt der Zucker zu einer farblosen, klaren Flüssigkeit. Es ist mir bisher nicht gelungen, diesen Zucker mit konstantem, scharfem Schmelzpunkt zu erhalten. Im Apparate von Schulz und Anschütz erhitzt, erweichte er bei ungefähr 70° und wurde vollkommen flüssig, selbst wenn sehr vorsichtig erhitzt wurde, erst bei 83 bis 85°. Geringe Mengen auf einem Uhrgläschen im Trockenofen allmählig erwärmt erweichten noch unterhalb 70°, ein vollkommenes Schmelzen wurde da schon bei 73—75° beobachtet. Erhitzt man ihn mehrere Stunden im trockenen Luftstrom bei 60 bis 62°, so bemerkt man auch da ein theilweises Schmelzen.

Wird der durch Erhitzen flüssig gewordene Zucker noch kurze Zeit auf der Temperatur erhalten, bei welcher er schmilzt oder wenige Grade darüber, so erstarrt er strahlig krystallinisch und schmilzt dann bei einer höheren Temperatur; hiebei verliert er jedoch Wasser. Das Schmelzen scheint überhaupt mit gleichzeitigem Wasserverlust verbunden zu sein. Schon bei 60—62° verliert er im trockenen Luftstrome $^1/_3$ Molekül Wasser; bei 82 bis 85° verliert er in wenigen Stunden $9,_{13}$ % Wasser; ein weiterer Wasserverlust geht bei dieser Temperatur nur sehr langsam von statten; bei 90 bis 95° steigt der Wasserverlust ziemlich rasch bis 10 %. Auf 100° und wenige Grade über 100 erhitzt, wird er gelblich gefärbt und erstarrt dann viel schwieriger krystallinisch.

Die Elementaranalyse des lufttrockenen Zuckers gab Werthe für die Formel $C_6\ H_{14}\ O_6$.

I. $0,_{2366}$ gr. Zucker gaben $0,_{3426}$ CO_2 und $0,_{1667}$ H_2O.
II. $0,_{2438}$ gr. Zucker gaben $0,_{3510}$ CO_2 und $0,_{1671}$ H_2O.

Berechnet für $C_6\ H_{14}\ O_6$			Gefunden I.	Gefunden II.
C_6	72	$39,_{56}$	$39,_{48}$	39_{26}
H_{14}	14	$7,_{69}$	$7,_{82}$	7_{57}

des bei 85° bis 90° getrockneten für $C_6\ H_{12}\ O_5$;

Wasserverlust	Ber.	Gef.	Ber. für $C_6\ H_{12}\ O_5$			Gef.
H_2O	$9,_{88}$	$9,_{97}$	C_6	72	$43,_{90}$	$43,_{46}$
			H_{12}	12	$7,_{32}$	$7,_{20}$

Mehrere Stunden zwischen 2 Uhrgläsern auch nur wenige Grade über den Schmelzpunkt erhitzt sublimirt er in sehr geringen Mengen; die am oberen Gläschen gebildeten Tröpfchen erstarren nach einiger Zeit krystallinisch.

Conc. $SO_4\ H_2$ löst ihn mit gelber Farbe auf, die Lösung wird schon durch gelindes Erwärmen dunkelbraun gefärbt. Alkalien färben seine wässerige Lösung beim Erwärmen intensiv gelb, auf Zusatz einer Mineralsäure verschwindet diese gelbe Färbung vollkommen, die Flüssigkeit wird wieder farblos. Salze der schweren Metalle, so wie die des *Ba* und *Ca* verändern die wässerige Zuckerlösung nicht, ebenso eine salpetersaure Silberlösung. Fehling'sche Lösung wird beim Erwärmen reducirt, doch schwächer als durch Isodulcit und Rhamnodulcit. Es wurde aus dem Gewichte des abgeschiedenen Kupferoxyduls (als Kupferoxyd gewogen) im Mittel gefunden, dass 10 *C. C.* Fehling'scher Lösung $0_{,06}$ gr. dieses Quercitrinzuckers entsprechen. Seine wässerige Lösung dreht die Polarisationsebene nach rechts und zwar stärker als Isodulcit und Rhamnodulcit. Zwei übereinstimmende Versuche ergaben, dass eine Lösung von $5_{,115}$ gr. dieses Zuckers in $44_{,885}$ gr. Wasser ($10_{,23}$ Gewichtsprocente) bei 200 Mm. Rohrlänge am Apparate Ventzke-Soleil 5^0 anzeigt.

Erwärmt man eine wässerige Lösung dieses Zuckers mit überschüssigem Barythydrat am Wasserbade, so wird die Flüsigkeit schwach gelb gefärbt und es lässt sich nunmehr nicht aller Baryt mit CO_2 ausfällen, sondern es bleiben beträchtliche Mengen Baryt in Lösung.

Auch eine Acetylverbindung wurde dargestellt.

4 gr. des Zuckers wurden mit 20 gr. Essigsäureanhydrid eingeschmolzen und das Rohr im Wasserbade so lange erhitzt, bis eben aller Zucker sich gelöst hatte; man kann ganz deutlich das allmählige Verschwinden der unteren aus geschmolzenem Zucker bestehenden Flüssigkeitsschichte beobachten. Aus dem Rohrinhalte wurde eine nur sehr schwach gelblich gefärbte amorphe, spröde Masse gewonnen, die an der Luft rasch ein wenig Feuchtigkeit anzog und klebrig wurde. Die Elementaranalyse dieser Acetylverbindung ergab Werthe, die mit der Formel eines Tetraacetates ziemlich übereinstimmen (Berechnet $C = 50_{,60}\%$ $H = 6_{,02}\%$ Gefunden $C = 50_{,24}\%$ $H = 6_{,10}\%$); eine Verseifung mit Baryt*) ergab natürlich zu hohe Resultate, doch sind dieselben constant, woraus sich ergeben dürfte, dass die durch längeres Erwärmen dieses Quercitrinzuckers mit Barytwasser gebildete durch CO_2 nicht zerlegbare Verbindung eine constante Zusammensetzung besitze. Versuche, die dies entscheiden sollen, sind im Gange und es wird wohl erst nach Beantwortung dieser Frage möglich sein

---

*) Ähnlich wie Homann beim Quercit angiebt (Ann. d. Ch. und Ph. Bd. 190. H. 3. S. 282).

zu entscheiden, ob die obige Acetylverbindung ein Tetra oder ein anderes Acetat ist, da die procentischen *C*- und *H*-werthe der Tetra-, Penta- und Hexaacetylverbindung nicht sehr differiren.

Der besprochene Quercitrinzucker wird durch dreitägige Behandlung mit Natriumamalgam nicht verändert.

Die Abstammung, so wie das unbestimmte Verhalten des beschriebenen Quercitrinzuckers beim Schmelzen lassen vielleicht die Vermuthung zu, dass er ein Gemenge isomerer (vielleicht auch isomorpher) lufttrocken nach der Formel $C_6\ H_{14}\ O_6$ zusammengesetzter Zuckerarten sein könnte. Sollte sich derselbe auch bei weiterem Studium als ein solches ergeben, so viel lässt sich vielleicht doch mit Rücksicht auf das Drehungsvermögen, das in derselben Richtung wirkt und grösser ist als dasjenige des Isodulcits und Rhamnodulcits, jetzt schon behaupten, dass sodann in demselben eine von diesen beiden wenn auch wenig verschiedene Zuckerart vorhanden sein dürfte.

Laboratorium der technischen Chemie des k. k. böhm. polytechnischen Institutes in Prag.

19.

Über die Vogelflugslinien in Asien.

Vorgetragen von Dr. **Johann Palacký** am 17. Mai 1878.

(Auszug.)

Der Vortragende gab eine Übersicht der bekannten Vogelflugslinien in Asien — der stabilen westlichen, centralen — die eben erst durch Přewalski's Reise an den Lob-Nor bekannt geworden — und östlichen — sammt der accidentellen Afrika-Palestina. Hiebei wurde der merkwürdige Umstand hervorgehoben, dass die Wandervögel vom Südwest den Lob-Nor schon im Feber-März erreichen, zur Zeit, wo man Tibet noch als eine Eiswüste dachte, dass daher eine tiefe Einsattlung zwischen Khotan u. dem Altyntagh bestehen müsse, die auch in anderen Beziehungen wichtig wäre. Die hypothetische Wanderung der Filipinenvögel nach China wurde als eine sehr wichtige, aber nicht erwiesene Thatsache der direkten Beobachtung empfohlen. Zugleich wurde auf die bedeutende Abänderung der bestehenden Begriffe von Hochasien durch das Tiefthal des Tarim (Korlu 2600′ —

Lob-Nor 2200′) zwischen Tianschan u. Altyntagh hingewiesen, der wohl auf eine vortertiäre Scheidung von Asien in zwei Hälften hinweist, wie die bestehende Differenz zwischen Ost und West — selbst auf die kurze Strecke von Moupin zum Lob u. Kuku-Nor noch heute sich in der ganzen organischen Welt darthut.

20.

Spisek Víta z Krupé proti Bratřím.

Přednášel dr. **Jaroslav Goll** dne 27. května 1878.

Sign. I G 11 znamenán jest v knihovně universitní rukopis trojsvazkový, který kdysi patřil pánům z Rožmberka (Ex Bibl. Petri Vok Ursini), obsahující množství různých kusů: mimo jiné též spisek od Víta z Krupé (sr. Rukověť II 42) proti Bratřím vydaný (3. sv. f. 154—158).

Za krále Jiřího, v posledních letech jeho panování, s Bratřími dosti krutě nakládáno. Po nastoupení nového panovníka Vladislava persekuce sice přestala, ale nastaly svízele jiné. Již dříve se Bratří u protivníků, buď úmyslem, buď z nevědomosti stotožňovali s Adamity. Později k rozšíření lživých pověstí nemálo přispělo vystoupení jakéhosi Jana řečeného Ležky, který veřejně v kostelích o nich hnusné věci vypovídal. [1]) Výpovědi jeho písmem rozhlašovány jsou spiskem Víta z Krupé (1476). Bratří teprvé na počátku století 16. vydali spis obranný, [2]) ve kterém se o Ležkovi vypravuje takto:

„O původu Jana Ležky."

Když sme se pilně vyptávali na původ jeho, byllі by on kde mezi Bratřími aneb za Bratra držán: i doptali sme se, že by byl za Bilinou u jednoho Bratra, jemuž jméno bylo Pavel a příjmí měl Nosek. A tu ten jistý Jan Ležka byl u něho v jedné vísce dvě neb tři neděle. A tu v tom času pobytí svého že jest tu ukazoval na sobě velmi misterné pláče. A hospodyně téhož Pavla k svému hospodáři mluvila, že se jí ti pláčové takoví nelíbí, a že by byli falešní.

---

[1]) Sr. Gindely G. der B. Br. I. 56.

[2]) A. Br. VI. Odpověď Bratrská na vyznání Jana Ležky, kteréž se stalo 1476. Na konci dvojí datum: 1504 finitum post Margarethae hora 24. festinanter. Pod 1504 pak položeno 1514.

A on jí v tom velmi za zlé měl, že by ona o něm tak smyslila. A potom když měl odjíti od nich, dal schovati za poklad obalenau košili svázanou. A po jeho odjití po něterém času hospodyně téhož Noska promluvila k své děvce, jménem Dorotě: „Vohledejme ten poklad.“ A když ohledají, najdau kámen zabalený v té košili, a on po ten čas, jakž dal schovati, zase se nenavrátil. A v brzkém času potom šel do města Mostu, kdež býval hospodau ten Pavel Nosek u jedné měšťky, kteráž příjmí měla Králová, i vylhal na ní sukna k sukni a, praví, i některý zlatý.

A potom šel do Poděbrad k jednomu bratru, kterémuž jméno bylo Vítek, také na něm vylže zákon, pravě, že by jej bratří poslali z Dlažíma, že mají míti zbor, i nemají na čem čísti. A praví, že by toho víc činil. A potom sau Bratří vypisovali cedule po krajích, oznamujíc osobu jeho, jaká by byla, aby se ho stříhli. A ještě sau některé osoby živé, ješto sau toho povědomi, jako Prokop v Štěrbici, Důra Jírová, mlynářka v Klášteře, hospodyně téhož Vítka, na kterémž zákon vylhal Jan Ležka.“

Na jiném místě pak čteme: „že ten člověk Jan (příjmí měl Ležka) nikdy netoliko Bratrem, ale ani mezi Bratřími nebyl“, ale že „z návodu kněžského to činil“. „A potom v Praze, shledav se s Jarošem, vyznal se před ním prose, aby mu to odpustili a i u Pánu Boleslavského milost spůsobili . . . A při tom jeho v Boleslavi vyznání známo buď, že urozený pán, pan Jan Tovačovský i s svou paní byl, a byv při té věci, velmi za zlé měl faráři Boleslavskému, že to dopustil v kostele takové klámy [3]) mluviti. A přikázal vypověditi [4]), kterémuž pro takové klámy jeden znamenitý i přitloukl.“ —

Bratří podlé obyčeje tehdy oblíbeného do své obrany téměř celý spis pojali a sice, jak se zdá, s přídavky, které v prvním sepsání (1476) ještě nebyly a které později od protivníků jich přidány [5]). Původní forma spisku Víta z Krupé zachovala se, nemýlímeli se, v rukop. knih. univ., podlé kterého jej tuto ve výtahu klademe.

Tito kusové dole psaní jsú seznáni na ty lidi, ješto slovú pikharti, kteříž jsú se odlúčili ode všeho lidu křesťanského pravíce, že by uhodili na cestu pána Ježíše, ani uhodili na cestu ďáblovu, aby

[3]) Tak v rukopise.

[4]) t. Ležku.

[5]) U př. že Bratří chtěli prachem nasypaným do kazatelnice Rokycanu vyloučiti. — Mimo to se jen v A. Br. čtou některé lživé výpovědi Ležkovy obsahu nad míru hnusného.

každý křesťan, slyše již bludy, kteréž vedú, varoval se jich obcovánie, aby vo duši i vo statek nepřišel skrze jich falešné narčenie. A protož každý pana buoha vstávaje i lehaje pros, aby milý buoh ráčil jemu dáti na pravé věře umříti při božiech svátostech. Pakli by kto dal se jim svésti nebo úmysl měl k nim přistúpiti, slyše tyto kusy dole psané, kteréž držie a vedú proti víře křesťanské, pro pána boha a pro své spasenie nikoli jim nepřivoloval, ale od nich odstúpil.

První kus tento jest, že o těle pána Ježíše nevěřie v svátosti oltářnie ani se chtie klaněti, ani klekati, nazývajíce jie motýlem. Item ani od svých kněží nevěří a pravie, že tepruv v nebesích budú jiesti tělo božie. A jiných věcí nechci psáti rúhavých pro poctivost těla jeho svatého.

Item toto učinili: vzemše tělo božie v jednom kostele, přinesše domuov, polovivše na stuol, i bodli nožem, až krev drahá z toho těla tříkala a na ně se vylévala. A ti, kteříž při tom byli jsú, vidúce ten div, ihned jsú od nich odstúpili.

Item tak říkají a přikazují říkati: Otieželi kto vás, věřteli [6]) o těle božiem, rcete: věříme. Ale jinak v srdci držte!

Item nedadie do kostela choditi, ale řiekati: poďme do jeskyně pekelné, ať nám nětco selže lotr.

Item podruhé se křtie. A to jest proti našie vieře. A dětí svých v některých zbořiech nedadie křtíti než tepruv ve dvanácti letech. A jiní pravie, že jich nepotřebie křtíti, neb jsme my křtěni.

Item pravie: Otáželi vás kto, jestli v monstranci tělo božie, řecte [7]), že jest. Ale té bělosti a okrúhlosti nevěřte.

Item páteřuov dětem nedadie řiekati až do dvanásti let.

Item nedadie na modlitbách pána boha jmenovati, než vstrčíce hlavy pod lavice, i vijí jako vlci a vzdychají.

Item pravie, že tělo pána Ježíše nemají pozdvíhati, ani věrným křesťanóm ukazovati.

Item o panně Mariji nemají žádné viery, aby panna před porodem, při porodu a po porodu zuostala, jakož my buohdá o nie plně věříme.

Item co se tkne statku, že hledie toliko osob bohatých svésti, jakož z Mostu jednu osobu bohatú odlúdili . . .

Item nekaždému zjevie svého zlosynstva, leč mezi nimi několiko lét pobude.

---

[6]) wierzteli
[7]) rzeczte

Item vylúdíce ženy od muží z měst nebo ze vsí s statkem neb s penězi, i dadie jie jiného kacíře; neb muže od ženy, i dadie jemu jinú ženu. Item vylúdíc ženu, připraví ji o čest její.

Item jeden z nich, jménem kněz Heliáš, jedné panie ke dvěma dětom pomohl na svět, a potom je zmordovali, aby na ně nezvěděli. Item jeden dobrý člověk ješto jemu ženu s velikým statkem vylúdili, šel hledat s synem svým a gdyž mezi ně přišli, zabili jej i s synem.

Item když mají mřieti, tehda těch všech věcí odvolávají pravíce, že nebožátka zle držíme, křičíce na své rodiče.

Item vezma dievku neb ženu, hřeší s ní, pokud se jemu zdá, i jiní také . . .

Item před sprostnými lidmi pěkně mluvie, protož radím každému člověku, aby se jich spisuov varoval, ani s nimi jedl, ani pil, neb umějí v jídle i v pití připraviti. A to ve spaní, když člověk spí, když tam mezi nimi jest. A tak učinie, že po nich nelze mnohým zuostati.

Item v Hradci nad Labem tento kus od nich vyznáván před pány i před kněžími. Když se otáží: „věříšli, že jest tělo buožé v monstrancí," věřie, že jest takú mocí, jakú i v pekle, v jiném hovadě i v kameně i v dřevě, také v té bělosti. Ale když dějí: „věříšli tak, že jest živé tělo buožie, narozené z panny Marije, ukřižované, na pravici božie sedíce" — nevyznávaji, ale daj [8]) se upáliti. Tak nás ti kacíři učili. Jana člověka od Teplice, který v Hradci odvolával v tu neděli po ochtábu božieho Křčenie, nikdy sem neznal, ani co o něm slýchal ani moji kněžie. Než tepruv když po odvolánie v Mladém Boleslavi, poslán jsa od kněze Václava faráře Boleslavského s listy, jenž jest byl psán pánuom Hradeckým, druhý mně, třetí pánuom Chrudimským, čtvrtý faráři Chrudimskému, a s Janem svrchu psaným byl poslán kněz Matěj farář Březinský, obce pana Lapáčkova, a k tomu jeden z Boleslavě řemesla sladovníčího, a tuť sem tepruv v známost všel s tiem jistým Janem. A totoť mohu jistotně řéci a psáti, že kněz Václav svrchupsaný, děkan Boleslavský mně i všem kněžím dávno známým nepsal jest žádné lehkosti ani neupřímnosti. A též neposlal jest kněze Matěje již jmenovaného z lechkosti, ale s povolením kněží kraje Boleslavského, neb ihned z sněmu kněžského, kterýž byl na Mladém Boleslavě, poslán jest kněz Matěj Březenský, mně z dávna známý, s Janem prvé jmeno-

[8]) day

vaným. Pak někteří pravie, že bychom my kněží Hradečcí zjednali nějakého blázna, aby k hanbě mluvil těm lidem bludným.

V jistotě, pravím, že to jest na mú mysl nevstúpilo, abych se měl lží obierati. Prvé sem toho do sebe neměl, ješčeť s boží pomocí toho se neminiem dopustiti, nebť mám s boží pomocí pravdy dosti. Protož lži nepotřebuji s svými kněžími, věrně a přímě proti bludným stojícími a kážícími.

Teď muož každý porozuměti, že, poněvadž kněz poctivý, zachovalý, farář města Boleslavského, děkan kraje, z jedné vuole kněžstva kraje znamenitého, k nám poslal člověka želejícího a toho, jenž v tom kraji vodvolával, a s ním kněze věry hodného, a k tomu člověka světského, a k tomu i s listy k světským i k duchovním, pročež tehdy nám to připisují neupřimní lidé, že bychom my zjednali blázna, aby haněl Pikharty. Jistotně vězte, že to, což píši, tak se v pravdě jmá a muož slušně dovedeno býti i psaním i ústním seznáním.

Tuto již položím, co jest na se vyznával Jan prvé psaný, zavázán sa, aby nikoli nepravil nižádného slova nepravého, ale toliko tak, jakž se jest dálo.

Toto jest na se sám pravil s pláčem želeje, že sveden jsa skrze bludné a úlisné lidi, nevěřil sem nic o božiem těle ani o božie krvi, než toliko to měl za nějaký chléb a za víno horšie nežli víno vsprostné; neb jest s vodú smiešené. A to sem měl naučenie od falešných bratří, kteří s prvu i ukazovali, jako by vieru pravú o božiem těle měli. A potom shledáno jest, že všecko jinak.

Potom týž Jan řekl: již upřímným a ústy vyznávám, že . . .[9]) A ihned s pláčem řekl: Milí, dobří lidé! Prosímť vás pro pána boha, ať mi to milý buoh odpustí, že sem se rúhal jeho svatému tělu a jeho velebné svaté krvi . . . . .

Item vyznávám na se, žeť jsem tu také byl s jinými bratřími. Šli jsme do jednoho kostela, chtiece se vodě křtitedlné rúhati. A mezi tiem někteří z nás vzali tělo buožie s puškú, tehdy jsme je vysuli na oltář a mluvili sme: „Jsili pravé tělo buožie, vstúpiž zase do pušky." To jsme po třikrát řekli. Mezi tiem nás veliká hruoza obešla, tak že jsme všickni z kostela utekli. A potom smy to svým starším pověděli, a oni jsú tak mluvili, že to nic nenie, než ďábel vás straší. I poslali jsú nás některé, abychom vzali s puškú to tělo božie. I stalo se jest, že jest přineseno božie tělo i vysuto jest na

[9]) následuje vyznání transsubstanciace.

stuol. Tehdy starší naši třeli jsú jej rukama a lámali a potom to, vzemše nuož, i řezali, že ihned krev skočila z těla božieho, a nějaký divný blesk ukázal se. A my to vidúce a strachem poraženi jsúce, utekli jsme vsickni z světnice. Tehdy naši vzali to velmi opatrně před se a velmi pilně nás upevňujíce a řkúce: „Buďtež pevni a stáli; toto, což ste viděli, toť črt jedná, chtě vás v modloslužebenstvie uvésti". Potom vešli sme do světnice a nenalezli sme těla božieho ani pušky, než toliko krev, kteráž byla skočila z těla božieho. Tato věc se dála blízko od Brodu Německého a byla jest blízko ku puoldruhému stu a z těch ze všech jediné pět nás odtrhlo se jest od nich, vidúce takový div . . . .

Item vyznávám na se, že sem vokradl svého vlastního otce, a to sem všecko dával falešným bratřím.

Item žaluji na se, že sem byl mezi bludnými bratřími 2 letě na vskušení. A byl sem apoštolem sedm let a v tom času mnoho panen, vdov, žen i muského pohlavie velmi mnoho sem svedl, Čechuov i Němcuov, neb i německy dobře umiem. A lidí těch svedených mnoho o jich statky připravoval sem . . . .

Týž Jan takto dále mluvil, čině prosbu k lidu: Milí dobří lidé! pro milý bóh prosímť vás pro vaše spasenie, varujte se těch lidí bludných a svuodcí i hlavních, kteřížto divné změždění dělají při lidech a znamenie a jakés divné nápoje dávají lidem. A když některý člověk přijme od nich nápoj, těžce toho odbude, a druhý za to hrdlo dá — A k tomu toto pověděl: že když sme vylúdili ženu od jednoho muže z Kadaně a to i s statkem jeho i jejím, tehdy muž přišel k bratříkóm falešným a mluvil k své ženě, aby se navrátila i s statkem zase k němu, a aby svého muže i dítěte neopustila. A ona řekla falešníkóm: „Však ste řekli mi, že já nižádné nesnáze nebudu jmieti, a já již mám nesnázi, jakož vidíte." A oni odpověděli: „Nedtbaj toho, my ho dobře zjednáme." A on zuostal tehdy. Přišli sme nazajtřie, uzřeli sme, ano otec i s synem mrtvi leží. To pod vysokým zavázáním pravím, že tak v pravdě stalo se jest.

Item pravie, že umějí nějakých listuov dodávati, že člověk otevra list ten divně zmámen bude, a nebude věděti za dlúhý čas, co jest sám. A když lehne v uotrapě své, tehdy falešní pravie: „náš bratříček jmá nějaká divná viděnie a zjevenie." — A tak milí dobří lidé, prosímť vás, s takovými falešníky ani jezte, ani píte, ani s nimi obcujte, neb všudy budete nebezpečni, neb náramně jsú lidé jedovatí.

. . . .

Item týž Jan pravil, že falešní bratříkové mají veliké poklady v rozličných městech na mnoho tisícuov a vždy chovají. A vždy číhají na zbožie a pravie, že život apoštolský vedú.[10])

. . . .

Item týž Jan častokrát jmenovaný pravil jest nám, že ti falešníci i svým jsú veliká příčina zklamánie i smrti kněze Václava řečeného Malina, faráře Litomlšského. Item pravil, že k hanbě jednoho kněze, kterýž proti nim kázal, zpósobili dvě ženě s dětmi, aby obě položile knězi po dietěti, a aby řekly, že jsú s tiem knězem těch dětí dobyly.

Item Jan častokrát jmenovaný pravil před námi zvláště i potom v kostele, že falešní bratří rozkázali jemu ihned z prvu počátku vidúce jeho věrú pravú nachýleného k tělu a krvi pána Ježíše, řkúce, aby šel do kostela křesťanského, kdež jest tělo božie v monstrancí, aby mluvil k tělu božiemu slova tato: „Jsili tu v monstrancí v té bělosti a okrúhlosti pravé tělo božie, mluv se mnú!" A to sem po třikrát učinil. A když sem žádné odpovědi neměl, tehdy sem se zase k falešným bratříkóm navrátil a řekl, že tělo božie nic mně jest neodpovědělo. Tehdy oni jsú řekli s křikem a s smiechem a s rúháním velikým: „Vidiž a znamenaj, kterakéhoť boha vaši kněží mají, že modlu. A modlařiť jsú sami všickni a vás k modlářství vedú. Protož neroďte jim věřiti, jakožto lhářuom a nešlechetným modlářuom! Ješče mnohem viece ten Jan pravil, kterak po té řeči veden jest k nějaké veliké krabici a tu nětco v spósobě zvířátka podobného vevěřici s bielým břichem aneb myši německé. I mluvilo jest k němu: „Jáť sem buoh živý, mně služ, jáť tobě odplatím!"

Tyto věci svrchupsané tak jsú mluveny ústy Jana častokrát jmenovaného.

. . . .

[10]) Bratří odpovídají: To jisté jest, že mezi Bratřími chudí z potřeby obecné opatrují se, a tou příčinou po zbořích příkladem první církve zbírky dějí se. Aneb kdyby kdo co odkázal dobrovolně, a toho zprávce k sobě nepřijímají, ale jsau všudy na to po zbořích ustaveni hodnověrní, kteříž příjem i autraty zapisují, a přišlali by kde jaká potřeba neb příhoda na které, buď oheň neb vězení neb co jiného podlé muožnosti pomoc činí. Protož známo buď, že tento Ležka, když odvolával v Boleslavi, po tom některé z města na tom postavil, pravě, že Bratří mají poklady, aby na Vinařice šli a tu Bratří šacovali. A když se skutečně k tomu měli, někteří múdřejší, za neslušnou věc soudíce na cizí panství jíti a tudy snad nesnáze pánu svému činiti, rozvedli to, a on, maje vůdce býti toho, i ukradl se od nich. A oni pohoršivše se nad ním a lhářův mu nadavše, i navrátili se domův a tu poznali šálení jeho.

Tuto toliko věci sem sepsal, aby nejedni čtúce aneb slyšíce takovú nezpuosobnost zmámení a od viery Kristovy svedení . . . . takových v obcech křesťanských aby netrpěli, než z uobce aby je pudili, kněží věrní protiv takovým vlkuom hltavým aby volali, rytířščí lidé i města aby tlúkli snažně a bez oblevovánie na sněmiech i jiných sjízdech na královskú milost, aby ráčil takovú věc vzieti před se bez prodlenie, aby takový lid přenáramně jedovatý byl uhašen v tomto slavném českém království.

Já kněz Vít z Krupé, zprávce stáda Kristova v Hradci Králové nad Labem a děkan nad kněžstvem kraje Hradeckého, maje mistra Matěje, mistra slavného Praského učenie a kněze Václava Starého z Týnce a z Chrudimě kněze Mikoláše, syna pekařova, od Hory kněze Jana Pelřimovského a kněze Tomáše z Polšky přijmie Kvaši, vyznávám, že sem stál vedlé Jana často jmenovaného a že ty věci tak jest mluvil k svědectví v kostele velikém Hradeckém na malé kruchtičce blíž od kazatedlnice, a pro lepší dověřenie k tomu listu svú pečeť sem přitiskl. L. 1476. první čtvrtek v puostě.

Týž rukopis hned po spisku Vítově na l. 158.—159. obsahuje výpis nejstarších sborů bratrských, které míníli se Řehořem krájčím bratr Řehoř patriarcha jednoty († 1474), jest starší sepsání onoho. Zní pak takto:

Tuto sú vypsáni zborové těch falešných.

Zbuor první v Lenešicích, puol míle vod Laun, ten najhlavnější.

Item druhý Vinařicích puol míle vod Mladého Boleslavě.

Item třetí v Rychnově.

Item čtvrtý v Německém Brodě nad předměstí.

Item pátý v Prachensku v první vesce od Sedlčan, kudy súmaři jdú.

Item šestý se počíná v Benátkách kraje Hradeckého. A tu jest Capra, Biskup jich.[11])

Item v Leneškém zboru Heliáš sedlák[12]) a Řehoř Krajčí, a k tomu zboru ze všech jiných napředpsaných hledie. Item na Vinařicích Šimon Sladovník a druhý Marek Švec z Laun

---

[11]) ?

[12]) Eliáš z Chřenovic.

vyhnaný a třetí Jaroš pod Stranovem v mlajně. A ten jest pokladník všech zbierek.

. . . .[13])

Item v Praze tito sú, kteří hledie k Leneškému zbuoru: Bedřich švec u Pořické brány k Špitalskému. Item Janek ɔc. duo, a ti jiné po Praze svodie.

Tito sú vydáni z sboru, budeli potřebie, aby na tom bludu zemřeli: Mikuláš švec z Dlažina, Heliáš z Lenešic sedlák, Capra kožišník z Benátek, Šimon Sladovnik z Vinařic. A Šimon, jeden z nich, upálen jest v Poděbradech ɔc.

21.

Über die Resultate der Untersuchung des Sázawawassers.

Vorgetragen von Prof. **Anton Bělohoubek** am 17. Mai 1878.

Bezugnehmend auf die seiner Zeit bereits erstatteten zwei Berichte über die Zusammensetzung des Moldauwassers, werde ich mir in der heutigen Sitzung die Freiheit nehmen, einer hochansehnlichen Versammlung einen weiteren Beitrag zur Hydrochemie Böhmens, welcher die Ergebnisse der Untersuchung des Sázawawassers umfasst, zur gefälligen Kenntnis vorzulegen.

Die Sázawa, einer der grössten und wasserreichsten Nebenflüsse der Moldau, steht von jeher in dem schmeichelhaften Rufe, unter den Flüssen Böhmens überhaupt, das reinste Wasser zu besitzen, welche Ansicht auf dem Umstande fusst, dass der genannte Fluss beinahe bis an seine Einmündung in die Moldau, der Urgebirgsformation angehört; das Letztere gilt auch von seinen Zuflüssen.

Aus diesem Grunde tauchte schon einigemal das Projekt auf, Prag — dessen Wasserfrage ihre Lösung bis zum heutigen Tage noch nicht gefunden hat — mit direkt zugeleitetem Sázawawasser zu versorgen. Es war demnach nicht ohne einiges Interesse, das genannte Flusswasser auch vom chemischen Standpunkte einer kritischen Beurtheilung zu unterziehen, um auf diese Weise einiges Material zur endgültigen Entscheidung bezüglich der Reinheit des genannten Flusswassers zu erlangen.

---

[13]) Následují články podobné jako na počátku spisu Vítova.

Art und Weise der Probeentnahme. Das zur chemischen Analyse nothwendige Quantum Wasser wurde in der Mitte des Flusses,*) oberhalb der rühmlichst bekannten Glashütte zu Sázawa, in einer Tiefe von einem Meter unter der Oberfläche unter Beobachtung aller gebotenen Cautelen, geschöpft, hernach die 21 Liter fassende Flasche von böhmischem Kaliglas wol verkorkt und versiegelt. Die nothwendigen Arbeitskräfte und Utensilien wurden auf das Bereitwilligste vom Besitzer der Glashütte H. Josef Kavalier beigestellt, welcher auch den Transport der Wasserprobe nach Prag veranlasste, wofür ich Demselben an diesem Orte meinen höflichen Dank abstatte. Die Aufsicht bei der Probeentnahme besorgte nach der von mir verfassten Anleitung Herr Vladimír Kavalier jun. und zwar auf das Beste. Das Schöpfen des Wassers fand am 21. Juli 1877 um drei Uhr Nachmittags bei heiterem Wetter statt; die Temperatur der Luft betrug zu derselben Zeit 21·25° C. und jene des Wassers 19·4° C. Das Wasser war normal klar, trotzdem es am 20. desselben Monates etwas geregnet hatte; der Wasserstand war ebenfalls ein normaler. Am 23. Juli langte die Probe in völlig unverletztem Zustande in Prag an.

Resultate der Vorprüfung. Die vorläufige Untersuchung des Wassers bezog sich auf die Feststellung der Farbe, des Geruches, Geschmackes, der Klarheit und der Reaktion desselben. Die Farbe war schwach aber deutlich gelblich, während der Geruch einer Probe auch nach vorhergegangenem Erwärmen nichts Bemerkenswertes darbot; der Geschmack sowol des kalten als auch des zweckmässig erwärmten Wassers war fade, die Reaktion hingegen kaum merklich sauer. Binnen 24 Stunden nach dem Einlangen der Sendung in Prag, hatte sich das ganz unbedeutend getrübte Wasser vollkommen geklärt und liess dann seine Reinheit nichts zu wünschen übrig. Die Menge der suspendirten, fein vertheilten Stoffe war eine sehr geringe.

Resultate der qualitativen chemischen Analyse. Hierauf wurde eine entsprechend grosse Quantität sowol des Wassers, als auch des von circa 3 Litern herrührenden Abdampfrückstandes der Untersuchung unterzogen und hiebei die Gegenwart nachstehender Stoffe im Wasser konstatirt, als: Kohlensäure (freie, halbgebundene und gebundene), Kieselsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure (Spuren), Chlor, Eisenoxyd, Eisenoxydul (Spuren), Manganoxydul (Spuren), Aluminiumoxyd, Calciumoxyd, Magnesiumoxyd, Kaliumoxyd, Natrium-

*) Der Fluss besitzt an jener Stelle eine Breite von 63 Meter.

oxyd, Lithiumoxyd (Spuren, spektralanalytisch), Ammoniak (Spuren) und organische Stoffe.

Resultate der quantitativen chemischen Analyse. Zur Bestimmung der trübenden Bestandtheile wurde ein Quantum per 5 Liter verwendet; vor dem Wägen wurden die suspendirten Stoffe bei 105° C getrocknet. Behufs Feststellung der im Wasser gelösten fixen Stoffe wurden 900^{cc} desselben zur Trockene gebracht, der Rückstand bei 150° C bis zur erfolgten Konstanz getrocknet und hierauf unter Beobachtung der bekannten Vorsichtsmassregeln gewogen. Durch schwaches Glühen färbte sich der weissgelbliche Rückstand bräunlich, dann schwärzlich und nach wiederholtem Befeuchten mit destillirtem Wasser endlich reinweiss; die eruirte Gewichtsabnahme wurde als Glühverlust in Rechnung gebracht.

Die Titration des Wassers mit einer verdünnten Chamaeleonlösung wurde unterlassen, da sie, wie gelegenheitlich des Berichtes über die Zusammensetzung des Moldauwassers hervorgehoben wurde, zu keinen verlässlichen Resultaten rücksichtlich der Bestimmung organischer Substanzen führt.

Zur Eruirung der Menge der freien und halbgebundenen Kohlensäure unter Zugrundelegung der Pettenkofer'schen Methode wurden 200^{cc} des Wassers gleich nach dessen Ankunft in Prag verwendet. Die erhaltenen Werte sind, wie leicht erklärlich, geringer als jene, die man an Ort und Stelle erlangt hätte.

Inzwischen wurden 13 Liter des Sázawawassers unter Zusatz einer angemessenen Menge von Salzsäure zur Trockene gebracht und schliesslich nach Abscheidung der Kieselsäure der Rückstand in Lösung überführt und diese auf $^1/_2$ Liter verdünnt. In Antheilen dieser Lösung wurden die nachbenannten Stoffe quantitativ ermittelt.

Auf die Bestimmung der Phosphorsäure (gewogen als phosphor-molybdänsaures Ammonium) entfiel ein 5000^{cc} repräsentirender Antheil der betreffenden Lösung, auf jene der Schwefelsäure ein solcher, der 1600^{cc} Wasser entsprach, während für die Alkalien und endlich für Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Magnesia stets je 3200^{cc} Wasser entsprechende Antheile Verwendung fanden.

Der Chlorgehalt wurde in 300^{cc} zweckmässig eingeengten Wassers massanalytisch bestimmt, und das erhaltene Resultat durch einen weiteren Versuch kontrollirt.

Weder Salpetersäure noch Ammoniak konnten ihrer Menge nach eruirt werden, trotzdem zur Bestimmung der Ersteren

1500[cc] und zu jener des Letzteren 1000[cc] reservirt blieben, da beide Verbindungen bloss spurenweise zugegen waren.

Um einen Massstab zur Beurtheilung der Qualität des Sázawawassers zu gewinnen, sei es gestattet den übersichtlich zusammengestellten ziffermässigen Resultaten der gepflogenen Untersuchung die Durchschnittswerte der betreffenden und aus sechs seiner Zeit publizirten Analysen des Moldauwassers berechneten Stoffe, beizufügen.

Ein Liter des	Sázawawassers	Moldauwassers
enthielt in Grammen:		
an *fixen* Stoffen (Abdampfrückstand) .	0·0708900	0·0666300
a) Glühverlust	0·0171100	0·0173300
b) Glührückstand	0·0537800	0·0493000
Kieselsäureanhydrid *(SiO_2)*	0·0077875	0·0053900
Phosphorsäureanhydrid *(P_2O_5)*	0·0004733	0·0004050
Schwefelsäureanhydrid *(SO_3)*	0·0033691	0·0048150
Chlor *(Cl)*	0·0042552	0·0068700
Eisenoxyd *(Fe_2O_3)*	0·0003537	} 0·0007700
Aluminiumoxyd *(Al_2O_3)*	0·0000189	
Calciumoxyd *(CaO)*	0·0129298	0·0110900
Magnesiumoxyd *(MgO)*	0·0051706	0·0050150
Kaliumoxyd *(K_2O)*	0·0044426	0·0044050
Natriumoxyd *(Na_2O)*	0·0062361	0·0080600
Organische und in der Hitze flüchtige Stoffe etc.	0·0089640	0·0065150
Freie und *halbgebundene Kohlensäure* .	0·0256850	0·1145633
a) freie Kohlensäure	0·0098382	0·0996311
b) halbgebundene Kohlensäure . . .	0·0158468	0·0149322
Trübende oder *suspendirte Stoffe* . . .	0·0096095	0·0084900
a) organische Stoffe	0·0018000	0·0010250
b) anorganische Stoffe	0·0078095	0·0074650
Gesammthärte (in deutschen Graden) .	2·016	1·815

Résumé. Die, in der voranstehenden Tabelle, enthaltenen Ergebnisse der Analyse des Sázawawassers berechtigen unter steter Berücksichtigung der Durchschnittsresultate der chemischen Untersuchung des Moldauwassers zu nachstehenden Schlüssen:

1. Das Sázawawasser ist als ein sehr weiches und sehr reines Flusswasser zu bezeichnen, weil die Menge der in demselben gelösten fixen Stoffe überhaupt und jene der fixen anorganischen Bestandtheile insbesondere eine sehr geringe ist, und weil keiner der angeführten Stoffe die von Dr. E. Reichardt stipulirten zulässigen Maximalwerte weder erreicht nach überschreitet, ja zumeist in verhältnismässig unbedeutender Quantität in demselben enthalten ist. Dies Letztere gilt besonders von der eruirten Schwefelsäure-, Chlor-, Kalk- und Magnesiamenge; Salpetersäure und Amnoniak konnten überhaupt nicht quantitativ festgestellt werden, da sie im Sázawawasser nur in verschwindend kleinen Mengen — in Spuren vorkommen. Bringt man von dem Abdampfrückstand die Summe der anorganischen Verbindungen in Abzug (inclusive der gebundenen Kohlensäure), so verbleibt für die organischen Stoffe ebenfalls ein minimaler Wert, welcher einen neuen Beleg für das früher ausgesprochene Urtheil abgibt. Interessant ist der ziemlich bedeutende Gehalt des Sázawawassers an Alkalien überhaupt und an Kali insbesondere; derselbe findet seine Erklärung in dem Umstande, dass das Flussgebiet der Sázawa der Urgebirgsformation angehört.
2. Vergleicht man die Zusammensetzung des Sázawawassers mit jener des Moldauwassers, so ergibt sich die überraschende Thatsache, dass das Erstere im Allgemeinen mit der durchschnittlichen Zusammensetzung des Letzteren ziemlich übereinstimmt; mit Rücksicht aber auf den Gehalt an Schwefelsäure und Chlor fällt die Entscheidung zu Gunsten des Sázawawassers aus.
3. Dieser Unterschied ist jedoch — trotz aller Reserve, welchen der Umstand auferlegt, dass bloss eine Analyse des Sázawawassers bis dato vorgenommen wurde, durchaus kein so grosser, um den Bau eines viele Millionen Gulden in Anspruch nehmenden Aquaduktes behufs Zuleitung des Sázawawassers bei der Prager Stadtgemeinde zu befürworten, da das vor seinem Eintritte in das Weichbild Prags geschöpfte und filtrirte Moldauwasser für häusliche und technische Zwecke — exclusive seiner Verwendung als Trinkwasser — in jeder Hinsicht vollkommen geeignet ist! —

22.

Některé prameny o bouři Pražské r. 1483. a 1484.

Přednášel prof. dr. Jaroslav Goll dne 27. května 1878.

Roku 1483. v srpnu v Praze došlo k bouři a k pozdvižení proti konšelům, o kterých se Pražané domnívali, že by byli tajní nepřátelé kalicha. Na Starém Městě purkmistr Klobouk a konšel Publik raněni, na Novém Městě více osob povražděno. Mimo to lid udeřil na některé kláštery a na židy. Purkrabí Pražský, necítě se dosti silným k odporu, postoupil hradu Pražanům.

Hlavní pramen, z kterého známost o událostech těchto plyne, jsou staří letopisové: avšak pramen tento není dosti hojný. Zmiňujeť se sice o zápisu všech tří měst Pražských sdělaném na rynku Starého Města (St. L. str. 237 sr. Palacký V, I, str. 230), ale o obsahu jeho podrobněji nic se neudává. Fr. Lad. Čelakovský r. 1827, neudav bohužel z kterého rukopisu, opsal si tento zápis v plném znění. [1]) Jest to listina velmi vážná, která nás lépe nežli kterýkoli jiný pramen o dosahu bouře Pražské poučuje.

Zápisem daným l. 1483. ten pondělí po sv. Františku (6. října) vstupují v jednotu „starší obecní a všechna obec Starého, Nového [2]) a purgmistr, rada i obec Menšího měst Pražských“ a to zvláště k hájení těchto kusů:

Že držíce se věrné a pravé víry a pravdy Pána našeho J. Kr. v zákoně jeho založené, totiž přijímání těla a krve boží pod obojí zpuosobú posvátně kterémuž koli pohlaví, dítkám i starým, také českého zpívání a jiných svatých pravd v zákoně božím založených, chcem a na tom se jednostajně upevňujem i utvrzujem, aby všichni mezi námi obývajíce a osaditi se chtíce, v tom se s námi skutečně srovnali a s dobrými křesťany přijímali nyní i potom věčně pro jednoty i svornosti zachování v městech těchto. Neb kdež jest u víře rozdělení, tu nemuož nikdá celá a dokonalá jednota i svornost ani pokoj zachován býti.

Dále jakož pán buoh všemohúcí z daru milosti své svaté ráčil nám do této země dáti duostojného otce Augustina Sancturienského

---

[1]) Opis jest nyní majetkem Dr. Jaromíra Čelakovského.

[2]) Po svržení konšelů přešla moc na obecní starší. V. Pal. str. 228.

k zákonu božímu přichylného a páni, rytířstvo i města strany naší jsú jej přijíti ráčili a s ním se spojili, ačkoli byl jest odpor proti němu v městech těchto,[3]) skrze kteréžto jest mnoho zlého dobrým lidem přišlo a přijíti mělo. Ale my již k zákonu božímu příchylní dobrovolně vedlé těch panuov, rytířstva i měst k témuž duostojnému otci přistupujem a jej přijímáme, vedlé něho státi míníme, tak s tím vším obyčejem, jakož jsú páni, rytířstvo i města jeho přijali.

Item jakož všickni dobří lidé, páni urození, rytířstvo i města, majíce zápisy i listy od císařuov a králuov českých, pánův svých, jich užívati chtí a v nich se radovati, tak i my zápisuov týchž obecných, vší koruně daných, i našich zvláštních; a také zápisuov našimi knihami zapsaných užívati chcme, buďto což se víry dotýče, buďto dobrého obecného, podlé týchž zápisuov a obdarování.

Item jakož za císaře Zigmunda slavné paměti v zápisu království českému daném položeno jest, aby směsice hanebná nebyla při přijímání těla a krve pod obojí zpuosobú, při tom chcme zachováni býti pro dobro těchto měst.

Item jakož v prvních časích jistí kusové v knihách našich městských zapsání jsú z vuole měst Pražských, také tehdáž všeho kněžstva Pražského, ty chcme aby zachováni byli v své povaze a stojí takto: aby žádný nesměl v tomto městě dávati pod jednú zpuosobú zjevně nebo tejně; aby žádný nesměl kázati, že ne větší, ale tolikéž dává se užitku a milosti pod jednau zpuosobau toliko jako pod obojí; aby žádný nesměl na kázáních nebo zpovědech předpověděné pravdě přijímání pod obojí zpuosobú kterak koli utrhati anebo od ní svoditi; aby žádný nesměl předpověděné přijímání aneb tak přijímající kaceřovati anebo oddělence nazívati nebo kterak koli haněti anebo potupovati pod pokutú vyhnání z tohoto města a z království.

Item jakož v kompaktátích zapsáno jest, aby hříchové smrtedlní a zjevní, pro něž se pán buoh velice hněvá a pomsty rozličné na lidi dopouští, stavováni byli, chcme, aby byli stavováni, jakožto: cizoložstvo, smilstvo, tance, krčmování v neděli, oděv oplzlý mužského i ženského pohlaví, všecky hry o peníze, zpívání nepoctivá a škodlivá. Item aby úřad duchovní na rathúzích proti takovým hříchóm i neřáduom jinými[4]) byl osazen s takovú mocí i půhony, jakož byl prvé zachován.

---

[3]) Sr. Palacký str. 219.

[4]) jiným?

Item o farářích při osadách v městech našich takto se svolujem: kteréhož by koli sobě osada oblíbila, toho budú moci přijíti s povolením a vědomím úřadu duchovního; pakli by král J. Mt. anebo kto jiný právo které podací jměl, J. Mti. věříme, že nás při tom zachovati ráčí, jakož předci J. Mti. nás zachovávali.

Item po této nynější příhodě naší, když by král, pán náš milostivý, radu saditi ráčil, aby z těch toliko sadil a jmenoval, kteréž by ti napsali, ktož by od té vší obce osoby sepsáni a voleni byli. A potom vedlé práv starodávních, když by jiní konšelé jměli sazeni býti, aby z těch toliko sazeni byli, kteréž první konšelé na ceduli sepsané dadí, a ne jiní. Pakli by kto jiný jmenován byl, nežli by byl napsán, tehdy staří páni to mají oznámiti tu hned přede vší obcí, že ten neb ti nejsau v jich ceduli psáni.

Item cechmistři, kteréž sobě v kterém koli řemesle zvolí, těch mají a míti budú páni a rady potvrditi a ne jiné měniti.

Item svolujem jednostajně, aby bohatému i chudému najprvé a mimo všecko v živnostech obecních, v chlebě, v mase, v pivě, v obuvi i v jiných potřebných věcech spravedlivost se dála a v tom úředlníci pilnosti jměli, aby se tak v skutku dálo.

Item potřeby obecné, kteréž by se všech tří měst dotýkaly, aby zespolka byly jednány, buďto při glejtuov dávání neb jiných obecných věcech.

Item také páni a rady po všech třech městech aby bez prodlévání saudy konali bez přijímání osob, neb takové prodlévání jest k ublížení obcem a jest přízně společné roztržení a nechuti rozmnožení.

Item jestli že by kto učení Pražskému v jich údech a proti právuom jich, též i kněžím překážel a jim křivdu činil, toho nemáme dopustiti: ale chcme jich brániti a obhajovati, aby při svých svobodách a řádech trvali.

Item ti, kteříž s námi přijímavše tělo a krev boží posvátně pod obojí zpuosobau, od toho přijímání beze vší núze odstúpili, i ti, ktož jsú se v pikhartství dali, buď mužského nebo ženského pohlaví, chcme aby mezi námi obydlé neměli, ale prodadúce se vystěhovali a nikdy zase přijímáni nebyli.

Item chcme aby muži žen protivných k manželství nepřijímali ani zase ženy mužuov protivných pod pokutú zbavení od města. Item rodičové ani poručníci aby dcer svých a sirotkóv za protivníky nedávali pod túž pokutú; pakli by který neb která slib učinil, z též příčiny má dědictví zbaven býti.

Item mniši a kněží, přijímání těla a krve boží pod obojí zpuosobau protivní, aby v těchto městech nebyli trpěni ani přijímáni, a to pro vyvarování nejednoty u víře i rozličného hanění i kaceřování.

Item jestli že by které město z těch měst Pražských a obce z sebe koho vypověděli pro hodné příčiny, aby v jiném městě Pražském nebyl trpěn proti vuoli těch, ktož jsú jeho z sebe vypověděli.

Item noviny nejisté, ježto jsú a bývají lidem k roztržce, hanbě, strachu i ke škodě, aby nebyly po městech rozsívány. Pakli kto bude uptán, že by z všetečnosti anebo z jiné příčiny to puosobil, aby byl trestán a jazyk jemu roztržen, buď muž nebo žena. Než k výstraze se pověděti nehájí, co by pravého bylo, pánuom a starším.

Item jestli že by na koho kolivěk z nás ze všech tří měst, buďto světského nebo duchovního, bohatého nebo chudého co přišlo a kto k němu co mluviti nebo naříkati chtěl anebo na ty súsedy naše, kteříž prvé neprávě obžalováni byli a slyšení míti nemohli proti právuom a spravedlnosti a křivda se jim stala, a již jsme je mezi se přijali, dobré a zachovalé lidi: aby žádný mocí žádnú nesahal, ale aby svobodné slyšení každému dáno bylo při tom právě, ke kterémuž přisedí, a z města aby vydán nebyl. Pakli by se komu jinak dieti mělo, abychom jemu všichni radni a pomocni byli a jeho v tom neopouštěli, nelitujíce statkuov ani hrdel.

Item na tom se svolujem, aby žádný z rady ani z obyčejných těchto tří měst k králi J. Mti. ani jinam stranně, nočně a tajně nechodil, jakož jsú těchto časuov zlí lidé a nešlechetní to činili a z toho mnoho zlého pošlo, abychom se i naši budúcí toho varovati mohli. Pakli by kto jinak činil, aby hrdlo stratil.

Item při tom našem zapsání jednostajném tomu chcme a slibujem i svolujem, aby kupci, obchodníci a vandrovní tovaryši, kteréhož koli řemesla a z kteréž koli země k nám do měst našich i obcí svobodu jměli s svými kúpěmi a statky přijíti, přivandrovati, přijeti beze vší překážky, ale mezi námi jsúce podlé práv a svobod měst našich poctivě a řádně aby se zachovali bez hanění a utrhání všelikterakého.

Item chcme, aby toto naše svolení do roka jednú nebo dvakrát a zvláště při sazení rady čteno bylo v každém městě na rathúze, aby nynější i budúcí to vědúce uměli a věděli čím se zpravovati, a to ku paměti věčné, aby potomně žádný se nedopauštěl, což by se bylo skrze nevěrné přihodilo.

Naposledy tomu konečně chcme, aby toto naše svolení a zapsání na právích a svobodách každého města, hlavních i zvláštních, nic neškodilo, ale aby každé město práv a svobod svých pokojně po-

žívalo, bez překážky jiného. Pakli by kdy, čehož pane bože rač ostřieci, která mezi námi ruoznice vznikla, aby bez prodlévání některé osoby z pánuov a také z starších obecních i duchovních k tomu volené tu různici před se vezmúce slušně dokonali. My pak svrchu psaní starší obecní i všecky obce Starého, Nového, purgmistr a rada i obec Menšího města Pražského naše toto zapsání a jednosvorné spojení naší dobrau a křesťanskau věrau slibujem všickni spolu sobě zachovati i skutečně držeti, a jestli že by nás kto od toho tisknúti chtěl anebo na nás sahal, radni sobě i pomocní býti pod pečetí i pod věrú. Toho na potvrzení a pevnost i skutečné zdržení pečeti měst našich menší s naším jistým vědomím kázali jsme k tomuto listu přivěsiti dobrovolně. Jenž jest dán l. od narození syna božího tisícého čtyřstého osmdesátého třetího, ten pondělí po sv. Františku.

Starý letopisec (str. 539 sr. Pal. str. 234) vypravuje o sněmě r. 1484. ke dni hromic do Kutné Hory rozepsaném, ku kterému pod glejtem též poslové z Prahy se dostavili a že Pražané poddávali se králi pod jistými výminkami, kterých on ale nepřijal. Výminky v tomto pramenu jen krátce naznačené v rukopisu univ. knihovny [5]) zapsány jsou v plném znění, kteréž jest takové:

Item když by král jeho Milost do Prahy jeti měl, mají Pražané, Starší i obce všech tří měst, což jich najviece býti muož, s klíči a s pečeťmi proti jeho kr. M[ti] vyjíti. Najprv, přijdúc před krále jeho M., mají všickni pokleknúti na jedno koleno, a když k králi jeho M[ti] řeč počnú, mají zase vstáti a takto mluviti:

„Najjasnější králi a pane, pane náš najmilostivější! Jakož v městech Pražských V. Kr. M[ti] staly jsú sie některé věci, kteréž V. Kr. M[t] obtiežně sobě vážiti ráčí a zvláště, že V. Kr. M[ti] úředníci stínáni jsú i jinak tázáni, a my toho prvé nevznesli na V. Kr. M[t], milostivý králi, známe to, že sie jest mnoho V. Kr. M[ti] stalo, ale ne z našie vuole, ani proto, bychme tiem V. Kr. M[ti] které protivenstvie okázati chtěli, neb jisti jsme tiem, což jsú oni chtěli nám učiniti, že jest vuole V. M[ti] k tomu nikdy nebylo, aby oni tak úkladně nás

---

[5]) V ruk. v sign. I G 11 v 3. svazku na str. 161 sl. napsány jsou rukou známého sběratele Kříže z Telče některé listiny a sice: Zápis kraje Hradeckého k ochraně biskupa Augustina z r. 1482. v plném znění, kdežto Archiv č. V. 409 přináší toliko zlomek. — Psaní obranná Pražanů z r. 1483, jedno podobného znění jako v A. Č. VI. 196, druhé svědčící Píseckým = A. Č. VI. 196. — Na str. 169—170 články smlouvy králem zamítnuté.

o hrdla naše i statky připraviti měli, ale z té litosti, že jsme srozuměli, že jsú nás chtěli úkladně o naše hrdla připravovati. Protož, milostivý králi, ač jsme takovú řeč učinili, v tom sebe litujíc, známe, že tiem proti V. Kr. M^{ti} vinni jsme, jako proti pánu našemu dědičnému, že jsme sobě to sami opravili a nad nimi pomstu učinili, na V. M^{t} toho prvé nevzneše. A protož V. Kr. M^{ti} se vší pokorú a se vší poddaností prosíme tak, jakož najvýše muož prošeno býti, jako pána našeho najmilostivějšího, což jsme koli proti V. M^{ti} osobě učinili, aby nám to V. Kr. M^{t} milostivě odpustiti ráčil, duchovním i světským, a na věčné časy ničímž zlým neráčil zpomínati. A při tom také, když jsú obce zbúřily, že na komoru V. Kr. M^{ti} saženo jest, na klášterу, na židy, i také že v zámek V. Kr. M^{ti} uvázáno sie jest, prosíme pokorně, aby nám to V. Kr. M^{t} také odpustiti ráčil. A my toho V. Kr. M^{ti}, dokud jsme živi, zasluhovati chceme, jako pánu našemu milostivému. A toho na znamenie, že jsme my nemyslili ani myslíme V. M^{ti} sie nikdy protiviti, teď V. Kr. M^{ti} klíče a pečeti dáváme a prosíme, aby V. Kr. M^{t} do měst svých jeti ráčil, jako pán a král náš milostivý, a jinak o nás nevěřiti, než že sie k V. M^{ti} máme a mieti chceme, ve všech věcech poddanost všickni zachovávajíce, jako svému dědičnému a nejmilostivějšímu pánu."

Odpověď krále J. M.

„Jakož nás s velikú pokorú prosíte, abychme vám tu věc milostivě odpustiti ráčili, co sie jest v těch věcech proti nám stalo, my k takovým vašim snažným prosbám, vám to milostivě odpúštieme a na věčné časy ničímž zlým zpomínati nechceme, duchovním ani světským."

Item když smlúva dokonána bude a stvrzena, hradu Pražského králi J. M^{ti} postúpiti mají s tiem se vším, jakož sú sie veň uvázali, beze všeho zmatku.

Item mešné rúcho, kalichy, kniehy, i jiné klenoty, a všecky věci, kteréž jsú v kosteliech a v klasteřiech pobrány, kteréž by měli a nebo sie jich doptati mohli, k těm kostelóm a klášteróm, z kterých jsú pobrány, aby zase navráceni byli. A kněžie i mnišie aby všickni zase puštěni byli na svá miesta, a aby bez útisku držáni byli tak, jakož jest prvé bylo, i do kosteluov i do klášteruov. A když již král J. M^{t} v Praze bude, tehdy páni Pražané mají králi J. M^{ti} všecky své spravedlnosti okázati před kniežaty, pány, rytieřstvem i městy, a k čemu spravedlnost mají, má je král J. M^{t} při tom zachovati,

duchovnie i světské. A zase také král J. M^{t} od nich ve všech věcech má zachován býti podlé spravedlnosti jako král a pán jich dědičný.

Item což se židóv dotýče, když by král J. M^{t} již v Praze byl, mají páni Pražané o to s J. M^{ti} se srovnati, což by v tom slušně J. M^{ti} napraviti měli. Pakli by v tom bylo které rozdvojenie mezi J. M^{ti} a jimi, což sie v tom za slušné zdáti bude kniežatóm, pánóm, rytieřstvu i městóm, to má tak napraveno býti.

Item což sie těch dotýče, kteří jsú z Prahy vyšli a nebo jim ven kázali, když král J. M^{t} v Praze bude, tehdy oni také mají svobodně k svým statkóm bez útisku puštěni býti. A budeli je pak chtieti vinniti o to, což sie róznic Pražských dotýče, a neb což koli jiného, mají před konšely, kteréž král J. M^{t} saditi bude, právi býti a odpoviedati. A též zase, chtělli by kto z nich koho z Pražan vinniti, aby jim na témž miestě právi byli. Pakli by sie jim o takové Pražské róznice nezdalo súditi, nemají bezděky k súdu tištěni býti, ale mají statky své v pololetí pořád vzběhlém vyprodati bez útiskóv a ven sie vystěhovati, kam sie jim bude zdáti, svobodně.

Item křesťanuom i židuom, což jest v těch búřkách pobráno, čehož by sie kde doptáno mohlo býti, má bez otporu vráceno býti, všeli kterakého. A také což by sie dostatečně provésti mohlo, že by kto z obyvateluov Pražských co vzal v těch róznicech, na takového konšelé, kteříž sazeni budú, mají spravedlivosti dopomoci, aby navrátil a nebo za to dosti učinil.

Item což sie Sosnovce dotýče a jiných, kteříž jsú ot krále J. M^{ti} z Prahy vypověděni byli, ti také mají podlé jiných Pražan proti králi J. M^{ti} vyjíti a J. M^{ti} pokorně prositi, aby jim, hněv svój odpustě, zase bytu svobodného v Praze milostivě popřieti ráčil. A ta řeč má býti, když Pražané řeč svú dokonají. Také chtělli by ty již jmenované kto z čeho vinniti, mají každému před konšely právi býti. A jim též zase. Finis.

Teprvé v září roku 1484. Pražané s králem jsou smířeni zase. Palacký, vypravuje o tom, lituje (str. 239.), že pramen náš, t. Staří Letopisové, na tom místě vysychá, tak že se nedovídáme více, nežli že v pátek dne 24. září „král Vladislav vzal smlouvu s Pražany, když k němu jezdili do Hory“; v čem ale záležela smlouva, že nám udati nelze.

Avšak plné znění smlouvy této čteme též v opisech Čelakovského a sice s krátkým úvodem o událostech, které předcházely. Obojí tuto klademe:

L. B. 1483. v středu před sv. Václavem na podzim stala se bouřka veliká v Pražských městech, že jsú konšely smetali s rathúzóv a stínali i zbili drahně lidí Němcóv a mnichy všecky vyhnali i bosáky i všecky lidi, ktož jsú byli německé víry pod jednú zpuosobú etc. A král Vladislav J. M^{t}, český král, hněval se na Pražany plný rok, aniž do Prahy neráčil jeti, a po roce teprv ráčil přijeti do měst Pražských na den sv. Michala archanděla božího [6]) na tuto smlúvu učiněnú, dole psanú takto:

Najprvé aby na den jmenovitý král J. M^{t},[7]) když čas jmenovitý bude, Pražané v jakémž se jim počtu zdá k J. M^{ti} přijeli, a tu aby s poctivostí přišli, aby jim J. M^{t} hněv svuoj odpustiti ráčil, duchovním i světským, a jich pánem milostivým býti a těchto ruoznic i všeliké nelibosti jednomu každému z nich i všem vespolek ničímž zlým nevzpomínati nyní i na potomní časy; aby je J. M^{t} ráčil milostivě zachovati při víře, právích, privilejích, zápisích, statutách a svobodách i dobrých všech obyčejích, kteréž mají od Otagara krále i všech předkóv J. M^{ti}, císařův a králuov českých, tak jakož jest prvé J. M^{t} jim slíbiti a na to přísahu učiniti i vší zemi a se zapsati ráčil. To se již připauští k nim, aby oni poctivost učinili jakožto králi a pánu svému, jak se jim nejslušněji bude zdáti, a v řeči i v skutku, jakožto poddaní J. M^{ti}.

Proti tomu aby J. M^{t} ráčil říci milostivými slovy, jakož se J. M^{ti} nejslušněji bude zdáti: napřed že jim J. M^{t} všem vespolek, každému zvláště, duchovním i světským, hněv svój odpúští . . . [8])

Což se kněží a mnichóv dotýče, těch J. M., když do Prahy pojede, neráčí s sebú uvésti, než když tam J. M. bude, ráčí o to s Pražany, duchovními i světskými, jednati povolně skrze prostředky pánóv, rytířstva i měst, kteří jsú pod obojí zp., a to dobrovolným jednáním bez súdów, a dokudž J. M. s nimi konec míti nebude skrze svrchu psané pány, rytířstvo i města, že jich J. M. mocí nemá aniž ráčí uvésti.

Co se dotýče kněze biskupa, tomu J. M. má dáti list pod J. M^{ti} pečetí tak, aby mohl bezpečně v Praze i jinde v J. M^{ti} království býti a úřadem svým biskupským svobodně posluhovati i jezditi, kdež by se jemu líbilo a zdálo, bez J. M^{ti} všeliké překážky a J. M^{ti} poddaných a služebných. A ten list má jemu prvé dán býti, než by J. M^{t} do Prahy jeti měl. Jakož v tomto listu stojí, aby král J. M.

---

[6]) 29. září.

[7]) (?)

[8]) Opakují se slova Pražanů.

v listu postavil, aby kněz biskup svým úřadem svobodně mohl přisluhovati, k tomu J. M. praví, že to J. M[ti] nepřisluší, by jemu J. M. tu moc dáti mohl, než ráčí jemu podlé toho, jakž ten kus sám o sobě stojí, plnú svobodu dáti, aby byl, jezdil bezpečně po král. českém, již on čině v duostojenství, což se jemu zdáti bude; J. M. jemu v tom překážeti neráčí, ani poddaní a služebníci J. M[ti].

Co se pánuov Trčkuov dotýče, tu věc J. M. konati ráčí podlé té námluvy, kteráž se jest u Hory stala.

Což se těch lidí dotýče, kteréž Pražané zlými věcmi naříkají, že by jim učinili, ti aby konečně ve 4 nedělích od příjezdu do Prahy krále J. M[ti] ku právu svobodně bez glejtu stáli, před konšely, kteréž J. M. posadí, a právi byli, z čehož se jim vina dá a což by právo nalezlo, na tom aby přestali vedlé práv měst Pražských. Pakli by k právu přistúpiti nechtěli, všichni nebo jeden z nich, tehdy mají jim statkové jich, kteříž ještě zdvihnuti nejsou, propuštěni býti, tak aby jich ženy nebo jich přátelé ty statky prodali svobodně, a lhota slušná aby jim k tomu prodaji dána byla, a prodadouce, komuž by co spravedlivě dlužni byli, aby zaplatili, a jim též zase, ktož by co dlužen byl, aby jim zaplatil; a měst Pražských aby byli prázdni.

Což se cizozemcóv dotýče, kterýmž jsú se kázali vyprodati a ven vystěhovati z města, i jiným, kteříž jsú pod jednú zpuosobú, ješto jsú své statky prodávati museli, těm aby také právo nebylo zavříno, a jestli že se jest jim co ukrátilo, aby se jim podlé práv městských Pražských napravilo.

Co se židuov dotýče, jestli že by kteří co svého u koho uptati mohli, nebo také měšťanského, ješto by mezi nimi bylo pobráno, což by hodným svědomím provedeno bylo před purgmistrem a konšely, to aby bylo vráceno beze všeho zmatku, a židé také, kteříž jsú v Praze, aby se vedlé práv zachovali.

Což se konšel sazení dotýče, aby J. M. z těch saditi ráčil, kteréž by J. M[ti] obec Starého i Nového města Pražského dala napsány, a potom aby zachováno bylo to sazení podlé práv.

Mešné rúcho, knihy a kalichy i jiné věci z klášterov, kteréž by byly uptány v pravdě, to J. M[ti] král. v moc dáti mají páni Pražané.

Ten den, kterýž J. M. do Prahy přijede, aby hrad Pražský postúpen byl v moc J. M[ti].

Což se úředníkóv a dvořan krále J. M[ti] dotýče a jiných dobrých lidí, k kterýmž by Pražané z kterých koli příčin v těchto mírách sobě zlau vůli vzeli, ty všecky také mají pominouti a ničímž zlým nemají na potomní časy vzpomínány býti, než přihodiloli by se co nového,

to stuoj podlé prvnějšího zpuosobu. Tak chceli který Městěnín vinniti dvořenína, hleď toho před úředníky dvoru král. A též zase dvořenín městěnína, hleď před úředníky měst Pražských a staň se na obě straně spravedlivě, aby se stala oprava skutečná, než mocí žádná strana na druhú nesahej.

Item Matauš Gerlink, Martin od zlatého kola a Jan Žiž a Soskovec svým i jiných jménem J. M[ti] krále, když do Prahy přijede, prositi mají, aby jim J. M. hněv svuoj odpustiti ráčil, v kterýž jsú přišli bez viny, skrze osočení zlých lidí, a aby jich pán milostivý býti ráčil a oni tak k J. M[ti] mají se zachovati věrně a právě, jako ku pánu svému, jakožto jsú se zachovali vždycky.

23.

Staročeská píseň, nalezená ve Vendômě.

Četl **Jos. Jireček** dne 3. prosince 1877.

Pan Bouchet, konservator obecní bibliotheky ve Vendômě, mezi knihami jemu k opatrování svěřenými, objevil malý čtvercový rkp. (č. 169), 121 listův čítající, jenž v sobě obsahuje komentář latinský na traktát Aristotelův o duši a podle písma jest původu italského. Zpořízen byl l. 1362. Na rubu zadní vložky nalezá se píseň česká. Pan Bouchet s písně té učinil snímek i zaslal jej do Českého Museum prostřednictvím pana professora L. Legera, jenž o novém tom objevu pérem znaleckým předběžnou zprávu podal v Pařížské „Revue critique“. Text písně Vendômeské doslovně čte se takto:

Ach ſrdeczko tepru zwyeſſ czot geſt przye
tyezke wzdychanye. Komu ſw zaloſt powyeſſ
kdyz me myle przymnye nenye ***R***° *Ya*[1]) *ſem*
ſye ſmutny tyeſſyll arzka tuty wyera proſpyege
A[a] *ymu ſem ſluzbu nalozyll nezczaſtnemut*
ſye zle dyege ***V.*** *Ach tot neſnadno przyde*
memu ſrdczy myſll weſele. Gyz geſt tomu
dawna chwyle yakz ſmutno ſrdeczko wtyele
R° *Donadz bylo lybo gy myewāll ſem mnoho*

---

[1]) Před *Y* položeno jako *a*, ač to prosté jen rozvedení písmene *Y*.

radofty A^a Pokom my zkazati gy zet bydlym wtyezke zalosty V. Ach bohdalyt doczekam otboha takaho czafu Byt my bylo flowcze myle flychati zgeho hlaffu R^o Anat tomu rada geft ktoz wyerny chwali gegye czeft Newyerny tyff ma prorada pro tot me frdcze fmutno geft [2])

V přepise podle spůsobu obyčejného zní píseň takto:

Ach srdečko, tepru zvieš,
co-ť jesť přětěžké vzdychánie!
Komu svú žałosť povieš,
když mé miłé při mně nenie?
R^o Já sem sě smutný těšił,
a řka: „Tu ti viera prospěje!"
A^a I mú sem słužbu nałožił:
nezčastnému-ť sě zle děje.

V. Ach to-ť nesnadno příde
mému srdci mysl veselé!
Již (jest) tomu dávná chvíle,
jakž smutno srdečko v těle.
R^o Donadž było libo jí,
mievał sem mnoho radostí.
A^a Po kom mi vzkázati jí,
žeť bydlím v těžké žalosti?

V. Ach bohdá-li-ť dočekám
ot Boha takého času,
by-ť mi było słovce miłé
słýchati z je(jie)ho hłasu?
R^o A'na-ť tomu ráda jesť,
ktož věrný chválí jejie česť.
(*A^a*) Nevěrný, ty's má prorada,
pro to-ť me srdce smutno jesť.

Obsahem píseň Vendômeská náleží k milostným skládaním, jakých ze XIV a XV věku dosti se mnoho zachovalo. Úplnou téměř

²) Písmě *t* podobá se spíše k *c*; prosté *f* obecné má stvol ve dvý rozštěpený, ale dole i pod hořejším záhybem zavřený.

jich sbírku vydal J. Feifalik v zasedacích zprávách cís. akademie věd (1862, str. 627—745).

Sloka je trojdílná, s čtyrverším napřed, s dvouveršovou responsí a takovou též antifonou. Podle prvotního skladu střídaly se v ní verše o sedmi s verši o osmi slabikách, ale přepisovač v lad tento již uvedl některou neshodu. Rýmy prvotně šly tímto pořádem: *a b a b c d c d*; nicméně i pořád tento ve třetí sloce značně jest porušen. Ostatně připomenouti sluší, že sloky podobně zřízené v žádné jiné ze známých milostných písní staročeských sem nenašel.

O skladateli písně naší těžko se něčeho dohadovati. Rukopis Vendômeský podle poznámek v něm nalezených nejprvé náležel kn. Michalovi z Pavie, řeholníku řádu kazatelského, kterýž jej za dva franky byl koupil v Avignoně. Dalším majetníkem byl Jean de Merliano a potom, podle domnění páně Bouchetova, Theodor Gaynier, lékař Ludvíka XII, pán statku Bonaventure nedaleko Vendômu, z jehož pozůstalosti přešel do knihovny kláštera sv. Trojice ve Vendômě. Nejpodobnější jest, že rkp. Vendômeský do Avignonu za druhé polovice XIV věku z Italie přinešen byl nějakým žákem českým, který připsáním písně, (jakož souditi lze z chyb přepisovačských) ne od něho složené, nýbrž od jinud jemu povědomé, stopu majetnictví svého v něm byl zůstavil a kn. Michalovi jej prodal.

Ale buď jak buď, rkp. Vendômeský jest důkazem, že zevrubným prohlédaním knihoven francouzských ještě nejedna památka slovesnosti české XIV věku na jevo bude vynešena. Za doby té, počna od Jana Lucemburského, drahně Čechův pohostinu bývalo ve Francii, jenž se mnohým z nich stávala takořka druhou vlastí. Příčiny toho byly nejen dobrodružné jízdy slepého krále a dlouholetý pobyt králevice Karla v Paříži, ale i stále potom pěstované styky dvoru českého s francouzským, nad to pak i sídlení papežův, kteréž, od l. 1309 až k samému bez mála konci století toho trvajíc, podle obyčeje tehdejšího prostředkovalo hojné návštěvy i poslův královských i duchovenstva z Čech.

24.

Über die Conglomerate des sogenannten Eisengebirges.

Vorgetragen von Prof. **Johann Krejčí** am 14. Juni 1878.

Prof. J. Krejčí berichtete über die Conglomerate des sogenannten Eisengebirges (Železné Hory) zwischen Chrudim und Časlau.

Der Name desselben ist alten Urkunden entlehnt, sonst hat dieser Höhenzug, der bei Elbe-Teinitz beginnt und in östlicher Richtung bis zur mährischen Gränze bei Wojno-Městec fortstreicht, keinen allgemeinen Namen. Prof. Krejčí hatte in Gemeinschaft mit Prof. Helmhacker diesen Gebirgszug in den Sommermonaten der letzten drei Jahre einigemale besucht und das gemeinsame Resultat der Untersuchung wird später in dem Archiv der Landesdurchforschung niedergelegt werden.

Vorläufig führte er zur allgemeinen Charakterisirung desselben an, dass der Kern desselben aus Gneisschichten bestehe, die über einer dem Doubrawaflüsschen folgenden Gebirgsspalte von West nach Ost mit einer kleinen Abweichung nach Süden, gehoben sind und längs dieser Hebung von einem theilweise ebenfalls steil gehobenen Streifen der Kreideformation (Perutzer, Korytzaner und Weissenberger Schichten) begleitet werden, der einen engen und langen Fjord des Kreidemeeres andeutet. An der nördlichen Seite dieser Hebung lehnt sich an den Gneus, der stellenweise von Granit, Diorit und Porphyr durchsetzt wird, ein Schiefergebirge an, welches von Elbe-Teinitz über Choltitz bis über Slatiňan sich ausdehnt, und weiter östlich noch einmal in einer Bucht bei Skuč und Hlinsko auftritt. Dieses Schiefergebirge wurde früher theils dem Urgebirge, theils den alten ozoischen Schiefern zugezählt. Mitten in dasselbe ist bei Podol unweit Heřmanměstec ein Lager von weissgrauem krystallinischem Kalke eingebettet, welches früher als Urkalk bezeichnet wurde. Prof. Krejčí fand in demselben im J. 1872 Crinoidenreste und glaubte eine Analogie derselben mit ähnlichen der Devonformation angehörenden, Crinoidenführenden Kalksteinen des schlesisch-mährischen Gesenkes zu erkennen.

Bei der näheren Untersuchung in Gemeinschaft mit Prof. Helmhacker stellte es sich aber heraus, dass sowohl diese Kalksteine als auch die sie umschliessenden theilweise graphitischen Schiefer einer

älteren und zwar wahrscheinlich der Silurformation angehören. Zur Begründung dieser Ansicht lassen sich vorzüglich die Quarzit- und Conglomeratzüge anführen, welche den Schiefern eingelagert sind und bei der allgemeinen Bedeckung des Schieferterrains durch Wald und Feld in ihren anstehenden Klippen die einzigen deutlichen geologischen Horizonte andeuten, nach denen man den Schichtenbau beurtheilen kann. Es zeigt sich dem gemäss eine wellenförmige Lagerung der Schiefer, welche mit einer mächtigen Falte längs des krystallinischen Gebirges abschliesst, in welche Falte der Kalksteinzug von Podol eingelagert ist und in antiklinaler Lage unter das Gneusterrain abfällt. Bei Chrtnik unweit Choltic wird die Hebung der Quarzite und quarzigen Conglomerate offenbar von einen mächtigen Dioritstock bewirkt. Sowohl im Liegenden als im Hangenden des Podoler Kalksteines treten in den Quarziten des Schiefers sehr häufig die für die silurischen Quarzitlager (d_2) im Mittelböhmen so charakteristischen Abdrücke von Scolecolithus auf, welche es sehr wahrscheinlich machen, dass die Quarzite und Quarz-Conglomerate des Eisengebirges nichts anderes sind, als die Fortsetzung der silurischen d_2-Zone der Umgebungen von Prag.

Eine werkwürdige Beschaffenheit hat das liegendste Conglomerat nahe am westlichen Ende des Schiefergebirges oberhalb Kojic an der Elbe, wo es unmittelbar auf einem den Gneus durchsetzenden Granit aufgelagert ist. Es besteht nämlich aus quarzigen, oder kieselschieferartigen grossen Geröllstücken, welche durch ein krystallinisches gneisähnliches Cement verbunden sind. Offenbar ist dies eine metamorfische Bildung, analog ähnlichen Vorkommnissen im Taunus und in den steyrischen Alpen.

Die Schiefergebilde des Eisengebirges gehören eigentlich dem südlichen Flügel eines grossen Beckens an, das sich zwischen dem Adler- und Riesengebirges im Norden und dem böhmisch-mährischen Urgebirgsplateau im Süden ausdehnt und nun grösstentheils von der Kreideformation bedeckt ist. In dieses Becken ziehen sich ebenfalls unter Bedeckung der Kreideformation aus den Umgebungen von Prag (von Úval an) die tieferen azoischen und die höheren paläozoischen Etagen der Silurformation und deuten die Meerengen und Buchten an, mittels deren in der palaezoischen Zeit das mitteleuropäische Meer zusammenhing.

Eine einzelne deutliche Scholle von höheren palaeozoischen Schichten und zwar Quarzite (d_2) mit Scolecolithus und darüber Grauwackenschiefer (d_4) mit Chondrites antiquus sieht man auch näher im Bereiche des mittelböhmischen Silurs an der Gränze der

azoischen Schiefer und des Granites am Tehower-Berge bei Mnichowitz; auch diese Scholle weist darauf hin, dass sich längs des nördlichen Urgebirgsrandes des böhm. mährischen Plateaus von Mittelböhmen an, silurische Zonen hinziehen, die allerdings theilweise durch die viel jüngere Kreideformation bedeckt sind, theilweise aber, wie im sogenannten Eisengebirge bei Heřmann Městec und Slatiňan mit deutlichen Quarzitlagern (d_2) auftreten, und die weite Verbreitung der Silurformation auch im nördlichen und nördöstlichen Böhmen andeuten.

Es sei hier an die Crinoiden führenden Kalksteine von Pankratz im Jeschkengebirge bei Reichenberg erinnert, welche den bei Podol ganz analog sind, so wie an die silurischen Kalksteine im Glatzischen. Allerdings mag ein sehr grosser Theil der alten silurischen Schichtenetagen durch krystallinische Metamorphose seinen ursprünglichen Charakter ganz eingebüsst haben, und tritt nun im Eisengebirge, im Riesen- und Adlergebirge als Urthonschiefer, stellenweise vielleicht auch als Glimmerschiefer, ja sogar als Gneuss auf, gehört aber dem Ursprung und der Lagerung nach dem Silurischen an. Nähere Untersuchungen werden mit der Zeit diese Verhältnisse aufklären.

Prof. J. Krejčí referirte dann weiter über eine

Zusammenstellung der bisher in den nordböhmischen Braunkohlenbecken aufgefundenen und bestimmten Pflanzenreste der böhmischen Tertiærflora,

und zwar auf Grundlage der Publicationen von Rossmässler, Unger, Ettingshausen, Engelhardt, sowie von eigenen Aufzeichnungen und Sammlungen bei den wiederholten Begehungen des nordböhm. tertiæren Terraines.

Es erweist sich diese Flora sehr reichhaltig, indem sie bisher über 500 Arten lieferte, obwohl erst nur ein Theil der Fundorte genauer untersucht und ausgebeutet wurde.

Ihrem Alter nach reihen sich die Fundorte dieser Flora von der aquitanischen bis zur Tortonischen oder Öninger Stufe an. Zu den tieferen Stufen, namentlich der aquitanischen gehören die vorbasaltischen Bildungen der Süsswasserquarze, Saugschiefer und Halbopale von Žitenic und Skalitz bei Leitmeritz, die Sandsteine vom

Purberg bei Černovic unweit Komotau, von Altsattel und Davidsthal bei Falkenau, von Schichov, Luschitz und Kučlin bei Bilin, die Süsswasserkalke von Tuchořitz und Kostenblatt; einem Übergang von der aquitanischen zur Mainzer Stufe gehören die Phonolithtuffe von Holai Kluk bei Proboscht, die Basalttuffe von Salesl, Warnsdorf und Waltsch an; der Mainzer Stufe etwa die Braunkohlenbildungen bei Eger: Markhausen, Pochlowitz, Krottensee, Grasset, Sorg und Meierhof, Litmitz, Falkenau, Putschirn, dann bei Hostomitz (unweit Teplitz); der höheren helvetischen und Öninger Stufe endlich sind die nachbasaltischen Braunkohlenbildungen bei Bilin: Priesen, Sobruschan, Kutterschitz, Preschen, ebenso bei Teplitz, Straka, Strahn und Atschau zuzuzählen.

Übersicht der Tertiær-Flora aus den nordböhmischen Braunkohlenbecken.

Pyromycetes (parasitische Pilze auf verschiedenen Blattabdrücken).

Sphæria Sismondæ Ett., Priesen bei Bilin.
Sph. Rhamni Ett., Priesen.
Sph. Kučlinica Ett., Kučlin bei Bilin.
Sph. pristina Ett., Priesen.
Sph. Caryæ Ett., Priesen.
Phyllerium Kunzii Al. Br., Proboscht bei Salesl.
Depazea Ungeri Ett., Priesen.
D. picta Heer, Proboscht.
D. Feroniæ Ett., Priesen.
D. Lomatiæ Engelhardt, Proboscht.
Phacidium Smilacis Ett., Priesen.
Ph. Gmelinorum Heer, Proboscht.
Ph. Eugeniarum Heer, Proboscht.
Xylomites Alni Ett., Priesen.
X. Perseæ Engelh., Proboscht.
Rhytisma Juglandis Ett., Priesen.
Rh. Hrubešii Ett., Priesen.
Rh. Feroniæ Ett., Priesen.

Confervaceæ.

Confervites bilinicus Unger, Bilin.

Characeæ.

Chara Reussiana Ett., Kučlin.

Equisetaceæ.

Equisetum bilinicum Ung., Bilin, Priesen.

E. Braunii Ung., Salesl.

Filicaceæ.

Marattiopsis dentata Schimper, (Tæniopteris dentata St.) Teplitz in Brandschiefern.

Lastræa (Goniopteris) styriaca Heer, Atschau, Kutterschitz bei Bilin.

Blechnum Braunii Ett., Straka.

B. Göpperti Ett., Priesen.

Pteris bilinica Ett., Preschen bei Bilin.

Pt. Oeningensis Al. Br., Pochlowitz bei Eger.

Asplenium neogenicum Ett., Bilin.

Rhizocarpeæ.

Salvinia Mildeana Göpp., Priesen.

S. cordata Ett., Bilin, Kutterschitz.

S. Reusii Ett., Priesen.

Coniferæ.

Pinus rigios Unger, Krottensee bei Eger, Grasset, Bilin, Preschen.

P. Saturni Ung., Bilin.

P. tædæformis Heer, Bilin.

P. ambigua Ung., Grasset.

P. ornata Brongn., Purberg bei Komotau, Waltsch, Žitenic bei Leitmeritz.

P. stricta K. Presl, Strahn bei Saatz.

P. oviformis Endlicher, Altsattel, Purberg.

Abies hordeacea Göpp., Altsattel, Purberg.

Sequoia Langsdorffi Heer, Bilin, Salesl.

S. Couttsiæ Heer, Markhausen bei Eger, Altsattel, Bilin.

S. Sternbergi Heer, Altsattel, Putschirn, Bilin.

Libocedrus salicornioides Ung., Proboscht.

Taxodium distichum miocenicum Heer, Warnsdorf, Bilin, Salesl.

Glyptostrobus europæus Heer, Bilin, Hostomitz bei Teplitz, Proboscht, Warnsdorf.

Widdringtonia Ungeri Endl., Bilin.

W. helvetica Heer, Purberg.

Cupressoxylon Hoedlinanum Kr. Davidsthal bei Falkenau.

Podocarpus eocenica Ung., Proboscht.

Callitris Brongniarti Endl., Proboscht.

Cycadeæ.

Steinhauera subglobosa Presl (Zapfen), Purberg.

Gramineæ.

Arundo Göpperti Heer, Altsattel, Litmitz, Žitenic, Schichov, Kučlin, Priesen.

A. Heeri Ett., Kučlin.

Panicum miocenicum Ett., Sobruschan.

P. macellum Heer, Sobruschan.

Poacites lepidus Heer, Kučlin.

P. lævis Al. Br., Priesen.

P. acuminatus Ett., Kučlin, Bilin.

P. rigidus Heer, Bilin.

P. cæspitosus Heer, Sobruschan.

P. cenchroides Ett., Sobruschan.

P. chusquenoides Ett., Sobruschan.

P. æqualis Ett., Sobruschan.

P. bilinicus Schimper, Kučlin, Sobruschan.

P. arundinaceus Ett, Sobruschan.

P. longifolius Ett., Sobruschan.

Uniola bohemica Ett., Sobruschan.

Cyperaceæ.

Carex tertiaria Ung., Sobruschan.

Cyperus Chavanesi Heer, Davidsthal bei Falkenau, Kučlin.

C. Morloti Heer, Žitenic.

Cyperites Wolfinavi Engelh., Žitenic.

Juncaceæ.

Juncus retractus Heer, Bilin.

Smilaceæ.

Smilax grandifolia Ung., Priesen, Luschitz bei Bilin.

S. obtusangula Heer, Proboscht.

Musaceæ.

Musophyllum bilinicum Schimper, Kučlin.

Najadeæ.

Potamogeton geniculatus Al. Br., Kučlin, Priesen.

Typhaeæ.

Typha latissima Al. Br., Bilin.

Sparganium extinctum Ett., Schichov.

Sp. Neptuni Ett., Kučlin.

Palmæ.

Flabellaria Latania Rossm., Altsattel.

Sabal major Heer, Kučlin, Priesen.

Chamærops Kučlinica Ett., Kučlin.

Phoenicites salicifolius Ung., Altsattel.
Ph. angustifolius Ung., Altsattel.
Palmacites Didymosolen Schimper (Stamm), Altsattel.
P. perfossus Schimper, Altsattel.
Attalea Göpperti Engelh. (Frucht), Purberg.

Casuarineæ.

Casuarina Haidingeri Ett., Kostenblatt.

Myricaceæ.

Myrica bilinica Ett., Schichov, Sobruschan.
M. banksiæfolia Ung., Davidsthal bei Falkenau.
M. Reussii Ett., Kučlin.
M. hackeæfolia Saporta, Warnsdorf, Proboscht, Purberg.
M. salicina Ung., Priesen, Purberg.
M. (Comptonia) acutiloba Brongn., Purberg, Bilin, Priesen.
M. Credneri Engelh., Purberg.
M. acuminata Ung., Salesl, Proboscht.

Betulaceæ.

Betula prisca Ett., Falkenau, Proboscht, Hostomitz.
B. alboides Engelh., Warnsdorf.
B. Blanchetti Heer, Warnsdorf.
B. caudata Göpp., Priesen.
B. subpubescens Göpp., Bilin.
B. grandifolia Ett., Bilin.
B. Brongniarti Ett., Bilin, Hostomitz.
Betulinium stagnigenum Unger, Tuchořitz (Stamm).
Alnus Kefersteini Göpp., Proboscht, Schichov, Bilin, Priesen, Purberg, Salesl.
A. gracilis Ung., Davidsthal, Bilin.

Cupuliferæ.

Carpinus grandis Ung., Luschitz bei Bilin, Davidsthal, Proboscht, Warnsdorf, Sobruschan, Priesen, Atschau.
C. pyramidalis Heer, Schichov, Proboscht, Priesen.
C. Heeri Ett., Hostomitz.
C. betuloides Ung., Bilin.
Corylus insignis Heer, Schichov.
Fagus Feroniæ Ung., Bilin.
F. Deucalionis Ung., Putschirn, Falkenau, Purberg.
Quercus neriifolia Al. Br., Žitenic, Sobruschan.
Q. Scarabellii Massal., Sobruschan.

Q. Apollinis Ung., Proboscht.
Q. Hoernesi Ett., Priesen.
Q. Pseudo-Laurus Ett., Sobruschan, Hostomitz.
Q. Laharpii Gaud., Sobruschan.
Q. valdensis Heer, Schichov, Priesen.
Q. Reussii Ett., Luschitz bei Bilin.
Q. Mureti Heer, Sobruschan.
Q. Drymeja Ung., Warnsdorf.
Q. bilinica Ung., Bilin.
Q. mediterranea Ung., Warnsdorf.
Q. furcinervis Rossm., Altsattel, Žitenic, Priesen, Sobruschau.
Q. Haidingeri Ett., Proboscht.
Q. Haueri Ett., Schichov.
Q. chlorophylla Ung., Bilin, Purberg, Salesl, Žitenic.
Q. Godeti Heer, Warnsdorf.
Q. acherontica Ett., Schichov.
Q. Artocarpites Ett., Schichov.
Q. Kučlinica Ett., Kučlin.
Q. apocynophyllum Ett., Altsattel.
Q. Charpenteri Heer, Davidsthal.
Q. elæna Ung., Davidsthal.
Castanea atavia Ung., Hostomitz, Purberg.

Salicineæ.

Salix Dianæ Ett., Schichov.
S. arcinervia Weber, Altsattel, Warnsdorf.
S. Haidingeri Ett., Proboscht, Kučlin, Priesen, Sobruschan.
S. longa Al. Br., Proboscht.
S. Andromedæ Ett., Priesen.
S. acutissima Göpp., Warnsdorf.
S. varians Göpp., Schichov, Skalitz, Proboscht, Kučlin, Priesen.
S. angusta Al. Br., Purberg, Bilin.
Populus mutabilis Heer, Purberg, Proboscht, Žitenic, Kučlin, Priesen.
P. Leuce Ung., Altsattel, Proboscht.
P. Gaudini Fischer, Salesl.

Plataneæ.

Platanus aceroides Göpp., Bilin.
P. sterculiæfolia Ett., Davidsthal.

Balsamifluæ.

Liquidambar europæum Al. Br., Bilin.

Ulmaceæ.

Ulmus Bronnii Ung., Proboscht, Bilin.
U. bicornis Ung., Skalitz bei Leitmeritz.
U. minuta Göpp., Priesen.
U. longifolia Ung., Bilin, Priesen.
U. crassinervia Ett., Sobruschan.
U. Braunii Heer, Priesen.
Planera Ungeri Ett., Falkenau, Warnsdorf, Proboscht.
Ulminium diluviale Ung., Joachimsthal.

Moreæ.

Ficus Göpperti Ett., Schichov, Kučlin.
F. multinervis Heer, Kučlin, Bilin, Purberg, Žitenic.
F. Kučlinica Ett., Kučlin.
F. clusiæfolia Ett., Kučlin.
F. Hagetschweileri Heer, Priesen.
F. vulcanica Ett., Kučlin.
F. Hercules Ett., Kučlin.
F. Gaudini Ett., Kostenblatt.
F. Rüminiana Heer, Kostenblatt, Kučlin, Priesen.
F. Daphnogene Ett., Kučlin.
F. Atlantidis Ett., Kučlin.
F. Reussii Ett., Kostenblatt, Kučlin.
F. Lobkovicii Ett., Priesen.
F. trachelodes Ung., Kučlin, Priesen.
F. lanceolata Heer, Proboscht, Žitenic, Bilin.
F. Titanum Ett., Sobruschan.
F. extincta Ett., Priesen.
F. tiliæfolia Heer, Proboscht, Bilin.
F. asarifolia Ett., Bilin.
F. populina Heer, Priesen.
F. arcinervis Rossm., Altsattel, Kostenblatt.
F. laurogena Ett., Davidsthal.
F. Apollinis Ett., Kostenblatt.
F. Morloti Ung., Kostenblatt.

Artocarpeæ.

Artocarpidium bilinicum Ett., Priesen.
A. Ungeri Ett., Priesen.
A. olmediæfolium Ung., Priesen.
Cecropia Heerii Ett., Priesen.
C. europæa Ett., Priesen.

Polygoneæ.

Coccoloba bilinica Ett., Priesen.
C. acutangula Ett., Priesen.

Nyctagineæ.

Pisonia bilinica Ett., Bilin.
P. laurifolia Heer, Grasset.

Monomieæ.

Hedycarya europæa Ett., Kučlin.

Santaleæ.

Santalum salicinum Ett., Kučlin.
S. acheronticum Ett., Sobruschau.
Leptomeria bilinica Ett., Kučlin.

Proteæ.

Protea bilinica Ett., Priesen.
Banksia hæringiana Ett., Proboscht.
B. longifolia Ett., Proboscht.
Persoonia Daphnes Ett., Pachlowitz bei Eger.
Grevillea grandis Ett., Kučlin.
G. hæringiana Ett., Proboscht.
G. lignitum Ett., Sobruschan.
Hakea bohemica Ett., Bilin.
Embothrium salicinum Heer, Proboscht.
Embothrites cuneatus Ett., Kučlin.
Lomatia Heeri Engelh., Proboscht.
Dryandroides basaltica Ett., Kostenblatt, Preschen, Lang Aujezd.

Laureaceæ.

Laurus Fürstenbergi Al. Br., Schichov.
L. nectandroides Ett., Kučlin, Priesen, Sobruschan.
L. Lalages Ung., Kučlin, Salesl.
L. arcinervia Ett., Kučlin.
L. Reussii Ett., Kučlin.
L. tetranthoides Ett., Kučlin.
L. ocoteæfolia Ett., Davidsthal, Kučlin.
L. Brocchiana Massal., Kučlin.
L. phoeboides Ett., Sobruschan.
L. Agathophyllum Ett., Priesen.
L. Haidingeri Ett., Priesen.
L. Buchii Ett., Kostenblatt.
L. acutangula Ett., Altsattel.
L. swoszowiciana Ung., Altsattel.

L. primigenia Ung., Purberg, Salesl, Proboscht, Žilenic, Grasset.
L. Heliadum Ung., Purberg, Priesen.
L. Heeri Engelh., Salesl.
Persea Heeri Ett., Priesen.
P. speciosa Heer, Priesen, Salesl.
P. bilinica Ung., Bilin.
P. princeps Heer, Kučlin, Sobruschan, Davidsthal.
Sassafras Aesculapi Heer, Kučlin, Schichov.
Cinnamomum Scheuchzeri Heer, Kučlin, Luschitz, Sobruschan. Priesen, Skalitz, Krottensee, Altsattel, Falkenau.
C. polymorphum Heer, Proboscht, Žitenic, Skalitz, Bilin, Krottensee, Davidsthal, Grasset, Warnsdorf.
C. laurifolium Ett., Kučlin.
C. spectabile Heer, Luschitz.
C. Rossmæssleri Heer, Sorg u. Meierhof bei Eger, Davidsthal, Kučlin.
Oreodaphne Protodaphne Weber, Kučlin.
O. styracifolia Web., Schichov.
Daphnogene Kučlinica Ett., Kučlin.

Thymelaceæ.

Pimelea Kučlinica Ett., Kučlin.
P. œningensis Heer, Kučlin, Sobruschan.
Daphne protogæa Ett., Priesen, Sobruschan.

Cinchonaceæ.

Cinchona Aesculapi Ung., Proboscht.
Cinchonidium bilinicum Ett., Kučlin, Priesen.
C. multinerve Ett., Priesen.
C. coprosmæfolium Ett., Priesen.
C. randiæfolium Ett., Kučlin.

Lonicereæ.

Viburnum atlanticum Ett., Schichov.

Oleaceæ.

Olea Feroniæ Ett., Kučlin.
O. olympica Ett., Kučlin.
O. Dianæ Ett., Priesen.
O. bohemica Ett., Altsattel.
O. borealis Ett., Altsattel.
Notelæa vetusta Ett., Sobruschan.
N. Phyllinæ Ett., Kučlin.
Fraxinus primigenia Ung., Bilin.

F. macroptera Ett., Priesen.
F. lonchoptera Ett., Priesen.
F. ambigua Ett., Altsattel.

Apocyneæ.

Strychnos europæa Ett., Schichov.
Tabernæmontana bohemica Ett., Priesen.
Echitonium superstes Ung., Schichov.
Nerium bilinicum Ett., Kučlin.
Apocynophyllum Amsonia Ung., Kučlin.
A. Reussii Ett., Žitenic, Priesen.
A. plumeriæfolium Ett., Priesen.
A. pachyphyllum Ett., Kostenblatt, Bilin.
A. Cynanchum Ung., Priesen.
A. latifolium Ett., Davidsthal.

Boragineæ.

Heliotropites Reussii Ett., Schichov, Kučlin, Priesen.
H. acuminatus Ett., Schichov, Kučlin, Priesen.

Cordiaceæ.

Cordia bilinica Ett., Sobruschan.

Verbenaceæ.

Petræa borealis Ett., Kučlin.
Vitex Lobkovicii Ett., Schichov, Salesl.

Bignoniaceæ.

Tacoma austriaca Ett., Kučlin.

Myrsineæ.

Myrsine salicoides Al. Br., Kučlin.
M. clethrifolia Sap., Kučlin.
M. doryphora Ung., Kučlin.
M. celastroides Ett., Priesen.
M. Plejadum Ett., Kučlin.
M. Heerii Ett., Kučlin.
M. microphylla Heer, Sobruschan.
M. Philyræ Ett., Priesen.
Myrsinites Braunii Ett., Priesen.
M. antiquus Ett., Kučlin.
Ardisia myricoides Ett., Proboscht, Priesen.
A. Harpyarum Ett., Kučlin.
A. primæva Ett., Kučlin.
A. lanceolata Ett., Priesen.
Pleiomerites reticulatus Ett., Kučlin.

Sapotaceæ.

Sapotacites bilinicus Ett., Kučlin.
S. minor Ung., Grasset.
S. sideroxyloides Ett., Priesen.
S. angustifolius Ett., Schichov, Luschitz.
S. Daphnes Ung., Purberg.
Chrysophyllum Palæo-Cainito Ett., Priesen.
Ch. Sturi Ett., Bilin.
Ch. reticulosum Heer., Altsattel.
Bumelia Oreadum Ung., Grasset, Kučlin, Priesen, Sobruschan.
B. ambigua Ett., Bilin.
B. bohemica Ett., Kučlin.
B. minor Ung., Priesen.
Diospyros bohemica Ett., Schichov.
D. hæringiana Ett., Proboscht.
D. palæogæa Ett., Kučlin.
D. paradisiaca Ett., Kučlin.
D. bilinica Ett., Schichov.
D. macrocarpos Engelh., Žitenic.
D. brachysepala Al. Br., Salesl, Bilin.
D. panonica Ett., Salesl.
Macreightia germanica Heer, Kučlin.
M. microcalyx Ett., Kučlin.
Styrax stylosum Heer, Kučlin, Schichov.
St. vulcanicum Ett., Schichov.

Ericaceæ.

Leucothoë protogæa Ung., Bilin.
L. basaltica Ett., Sobruschan.
L. Acherontii Ett., Kučlin, Schichov.
Arbutites Euri Ett., Priesen.
Andromeda protogæa Ung., Purberg, Proboscht.
A. revoluta Al. Br., Žitenic.

Vaccineæ.

Vaccinium acheronticum Ung., Sobruschan.
V. Empetrites Ung., Bilin.

Rhododendreæ.

Rhododendron Haueri Ett., Kučlin.
Azalea protogæa Ung., Salesl, Bilin.
A. deleta Ett., Bilin.

Araliaceæ.

Aralia palæogæa Ett., Priesen.

A. Haidingeri Ett., Kučlin.

Ampelideæ.

Cissus Nimrodi Ett., Kučlin.

C. rhamnifolia Ett., Kučlin.

C. atlantica Ett., Schichov.

Vitis teutonica Al. Br., Bilin.

Corneæ.

Cornus Büchii Heer, Sobruschan.

Hamamelideæ.

Parottia pristina Ett., Sobruschan.

P. Pseudo-Populus Ett., Sobruschan.

Saxifrageæ.

Belangeria obtusifolia Ett., Schichov.

Ceratopetalum hæringianum Ett., Kučlin.

C. bilinicum Ett., Kučlin.

Callicoma bohemica Ett., Kučlin.

C. microphylla Ett., Kučlin.

Cunonia bilinica Ett., Kučlin.

Weinmannia rectinervis Ett., Kostenblatt.

W. zelkovæfolia Ett., Kučlin.

W. glabroides Engelh., Proboscht.

Magnoliaceæ.

Magnolia crassifolia Göpp., Kučlin.

M. primigenia Ung., Kučlin.

M. longepetiolata Ett., Kučlin.

M. bohemica Ett., Altsattel.

M. Dianæ Ung., Žitenic.

Nymphææ.

Nymphæa polyrhiza Sap., Kučlin.

N. Arethusæ Brongn., Litmitz.

Anæctomeria Brongniarti Sap., Kučlin.

Malvaceæ.

Sterculia Labrusca Ung., Žitenic, Kučlin.

St. laurina Ett., Kostenblatt.

St. daphnogenes Ett., Kučlin.

St. deperdita Ett., Proboscht, Kučlin.

St. Dombeyopsis, Schimper, Bilin.

Bombax chloriæfolium Ett., Kučlin.

B. salmaliæfolium Ett., Priesen.
B. oblongifolium Ett., Priesen.
Pterospermites ferox Ett., Schichov, Bilin.

Tiliaceæ.
Tilia lignitum Ett., Schichov.
T. Zephyri Ett., Schichov.
T. gigantea Ett., Schichov.
Grewia crenata Heer, Schichov, Priesen.
Abeibopsis Haidingeri Heer, Putschirn.

Elæocarpeæ.
Elæocarpus europæus Ett., Kučlin, Lang-Aujezd bei Bilin.

Ternströmiaceæ.
Ternströmia bilinica Et., Kučlin.

Acerineæ.
Acer dasycarpoides Heer, Schichov, Priesen.
A. crenatifolium Ett., Schichov.
A. brachyphyllum Heer, Schichov.
A. crassinervium Ett., Kučlin.
A. trilobatum Al. Br., Warnsdorf, Bilin, Priesen, Purberg, Salesl, Proboscht, Sobruschan.
A. Bruckmanni Al. Br., Priesen.
A. vitifolium Al. Br., Sobruschan.
A. Populites Ett., Priesen.
A. integrilobum O. Web., Priesen.
A. pseudo-campestre Ung., Priesen, Sobruschan.
A. bilinicum Ett., Priesen.
A. Rüminianum Heer, Sobruschan, Straka.
A. indivisum O. Web., Lang-Aujezd.
A. Hoernesi Ett., Altsattel.

Malpighiaceæ.
Tetrapteris bilinica Ett., Schichov, Priesen.
Malpighiastrum bilinicum Ung., Bilin.

Sapindaceæ.
Sapindus falcifolius Al. Br., Warnsdorf, Proboscht, Kučlin.
S. basilicus Ung., Kučlin.
S. Pythii Ung., Proboscht.
S. bilinicus Ett., Kučlin, Priesen.
S. fraxinifolius Ett., Kučlin.
S. cassoides Ett., Kostenblatt, Kučlin.
S. Haslinskii Ett., Proboscht, Schichov, Hostomitz.

Cupanites Palæo-Rhus Ett., Kučlin.
Dodonæa Apocynophyllum Ett., Kučlin.
D. antiqua Ett., Kučlin.
D. Salicites Ett., Proboscht, Kučlin.

Hippocastaneæ.

Aesculus Palæo-Hippocastanum Ett., Schichov.

Pittosporeæ.

Pittosporum laurinum Sap., Kostenblatt.

Celastreæ.

Evonymus radobojanus Ung., Schichov.
E. Proserpinæ Ett., Priesen.
E. Nepæarum Ett., Priesen, Sobruschan.
Celastrus cassinefolius Ung., Kučlin, Sobruschan.
C. Aeoli Ett., Kučlin.
C. Acherontis Ett., Kučlin.
C. Pseudo-Ilex Ett., Kučlin, Priesen.
C. elænus Ung., Kučlin.
C. Lucinæ Ett., Kučlin.
C. Deucalionis Ett., Kučlin.
C. microtropoides Ett., Kučlin.
C. Pyrrhæ Ett., Lang-Aujezd.
C. Arethusæ Ett., Sobruschan.
C. Hippolyti Ett., Priesen.
C. protogæus Ett., Žitenic.
C. oreophyllus Ung., Žitenic.
C. Persei Ung., Grassek.
C. Andromedæ Ung., Proboscht.
Pterocelastrus Oreonis Ett., Schichov.
Celastrophyllum Actæonis Ett., Sobruschan.
C. myricoides Ett., Priesen.
C. Mimusops Ett., Kučlin.

Elæodendreæ.

Elæodendron degener Ett., Kučlin.
E. Phylemonis Ett., Kučlin.
E. Dryadum Ett., Kučlin.

Hippocrateæ.

Hippocratea bilinica Ett., Kučlin.

Iliceæ.

Cassine palæogæa Ett., Kučlin, Lang-Aujezd.

Ilex berberidifolia Heer, Priesen, Sobruschan.
I. cyclophylla Ung., Salesl.

Rhamneæ.

Rhamnus Gaudini Heer, Schichov, Priesen.
Rh. bilinicus Ung., Schichov, Priesen.
Rh. Castellii Engelh., Proboscht.
Rh. Heeri Ett., Kučlin, Priesen.
Rh. Eridani Ung., Purberg.
Rh. paucinervis Ett., Kučlin.
Rh. acuminatifolius Web., Purberg.
Rh. Rossmæssleri Ung., Altsattel, Purberg, Priesen.
Rh. Decheni Web., Purberg.
Paliurus Favonii Ung., Preschen, Sobruschan.
P. populifolius Ett., Kučlin.
Zizyphus tiliæfolius Heer, Priesen, Sobruschan.
Z. pistacinus Ung., Franzensbad.
Z. bilinicus Ett., Kučlin.
Z. Ungeri Heer, Kučlin.
Z. ovatus O. Web., Priesen.
Berchemia multinervis Heer, Kučlin, Priesen.
B. acutangula Ett., Kučlin.
Promaderis acuminata Ett., Kučlin.
P. obliqua Ett., Kučlin.

Juglandeæ.

Juglans acuminata Al. Br., Priesen, Purberg.
J. elænoides Ung., Proboscht.
J. latifolia Braun, Proboscht.
J. Parschlugiana Ung., Priesen.
J. Ungeri Ett., Altsattel, Purberg.
J. dilatata Reuss., Tuchořitz.
J. longifolia Heer, Priesen.
J. minor Unger, Strahn bei Satz.
Carya ventricosa Brongn., Sorg und Meierhof bei Eger.
C. bilinica Ung., Warnsdorf, Proboscht, Falkenau, Franzensbad, Bilin.
C. costata Ung., Altsattel, Davidsthal, Falkenau, Putschirn, Purberg, Priesen, Sobruschan.
C. pusilla Ung., Franzensbad.
Pterocarya denticulata Heer, Schichov.
Engelhardtia Brongniarti Sap., Proboscht, Kučlin.

E. bilinica Ett., Priesen.
Pistacia bohemica Ett., Priesen.
Rhus juglandogene Ett., Kučlin.
Rh. prisca Ett., Žitenic, Kostenblatt, Priesen.

Zanthoxylleæ.
Zanthoxyllum bilinicum Ett., Priesen.
Z. serratum Heer, Kučlin.

Hippomaneæ.
Adenopeltis protogæa Ett., Kučlin.
Homalanthus tremula Ett., Sobruschan.
Baloghia miocenica Ett., Kučlin.

Phyllantheæ.
Phyllanthus bilinicus Ett., Kostenblatt.

Combretaceæ.
Terminalia radobojensis Ung., Davidsthal, Proboscht.

Zygophylleæ.
Zygophyllum macropteryx Sap., Bilin.

Myrtaceæ.
Eucalyptus oceanica Ung., Kučlin, Priesen, Sobruschan, Purberg, Salesl, Žitenic.
E. grandifolia Ett., Kučlin.
Callistemophyllum melaleuceforme Ett., Kučlin, Schichov, Sobruschan.
C. bilinicum Ett., Kučlin.
Eugenia Apollinis Ung., Grasset, Kučlin, Salesl.
E. hæringiana Ung., Proboscht.
Myrtus atlantica Ett., Kostenblatt.
M. bohemica Ett., Altsattel.

Pomaceæ.
Pirus Palæo-Aria Ett., Schichov, Kučlin.
Amelanchier prisca Ett., Schichov, Kućlin.
Cratægus bilinica Ett., Kučlin.

Spiræaceæ.
Spiræa Osiris Ett., Priesen.

Amygdaleæ.
Amygdalus Hildegardis Ung., Sorg und Meierhof bei Eger.
A. persicoides Ung., Sorg und Meierhof.
A. bilinica Ett., Kučlin.
Prunus olympica Ett., Schichov.

Leguminosæ und zwar
Podalyrieæ.
Oxylobium miocenicum Ett., Schichov, Kučlin.
Loteæ.
Ononis vetusta Ett., Kučlin.
Phaseoleæ.
Kennedya Phaseolites Ett., Kučlin.
K. dubia Ett., Kučlin.
Dolichites maximus Ung., Kučlin.
Dalbergieæ.
Dalbergia Proserpinæ Ett., Schichov.
D. hæringiana Ett., Schichov, Proboscht.
D. Apollinis Ett., Kučlin.
D. Empetrites Ett., Priesen.
D. rectinervis Ett., Kučlin.
Macherium palæogæum Ett., Kučlin.
Palæolobium Sturi Ett., Kučlin.
Sophoreæ.
Sophora bilinica Ett., Schichov, Kučlin.
S. europæa Ung., Grasset.
Cæsalpineæ.
Cæsalpinia norica Ung., Priesen.
Cassia Phaseolites Ung., Priesen.
C. hyperborea Ung., Davidsthal, Kučlin.
C. Feroniæ Ett., Kučlin.
C. Zephyri Ett., Kučlin.
C. pseudoglandulosa Ett., Kučlin.
C. ambigua Ung., Proboscht, Davidsthal, Bilin.
C. Berenices Ung., Proboscht, Žitenic, Davidsthal.
C. phaseolites Engelh., Salesl.
C. lignitum Ung., Proboscht.
C. cordifolia Heer, Žitenic.
Podogonium Knorrii Heer, Grasset, Kučlin, Čebichov, Sobruschan.
P. hirsutum Ett., Kučlin.
Swartzia borealis Ett., Schichov.
Mimoseæ.
Acacia parschlugiana Ung., Priesen.
A. hypogæa Heer, Žitenic.
A. sotzkiana Ung., Kučlin, Priesen.

A. coriacea Ett., Proboscht.
Mimosites hæringiånus Ett., Proboscht, Kučlin.
Leguminites Geinitzii Engelh., Proboscht.
Im Ganzen 522 Arten.

25.

Ein Beitrag zur systemmässigen Abhandlung der natürlichen Logarithmen in der Algebra, im Geiste Nepper's und Euler's.

Vorgetragen von Reg.-Rath Prof. Dr. **Wilhelm Matzka** am 28. Juni 1878.

Es gibt wohl kaum noch einen anderen Gegenstand der allgemeinen Grössen- und Zahlenlehre (Algebra), welcher von dieser absonderlicher abgehandelt würde, als diejenigen Logarithmen, die man „natürliche" zu nennen beliebt hat. Man pflegt nemlich in der Algebra nur die allgemeinen Grundlehren der Logarithmen, mit besonderer Berücksichtigung der dekadischen Logarithmen und ihrer Benützung in mehrerlei Zifferrechnungen, abzuhandeln, dann erst in der algebraischen Analysis oder wohl auch gar erst in der Differentialrechnung den irrationalen Grenzwerth 2·71828 .... einer auffällig gestalteten Potenz nicht eben wenig gekünstelt auszumitteln. Von dieser sagt man hierauf, man habe sie zur Grundzahl von Logarithmen gewählt, die man natürliche nennt; und gleichwohl wird keineswegs angedeutet, aus welchem Grunde man derlei Logarithmen natürliche nennen dürfe, obschon ihre Grundzahl auf einem fast labyrinthischen Umwege eigens geschaffen wird und sogar irrational ist.

Der folgende Versuch wird hoffentlich darthun, dass diese wichtige Art der Logarithmen nicht allein ganz besonders einfach aus Neper's eigenthümlicher Construction von Logarithmen, sondern auch genügend leicht aus Euler's echt wissenschaftlicher Darstellung des Logarithmirens, als zweite rückschreitende Grundrechnung vom Potenziren, mit voller Bestimmtheit entwickelt werden kann.

I.
Neper's Grundbegriff der Logarithmen in der Sprache der neueren Algebra.

§. 1. Neper, der durch die Erfindung der Logarithmen den Algebraisten eine neue ungeahnte Rechnungsfunction und den Ziffer-

rechnern, vornehmlich den Astronomen, ein staunenswerthes Förderungsmittel ihrer Ausrechnungen besonderer Zahlen verschafft und dadurch den Dank und die Verehrung der Mathematiker aller Völker und Zeiten sich gesichert hat, hegte die Absicht, die Multiplikation der Zahlen durch Addition, die Division durch Subtraction, die Potenzirung durch Multiplication und die Wurzelziehung durch Division gewisser ihnen angepasster Begleiter (comites) oder Vertreter zu ersetzen, und erdachte hiezu folgendes sinnreiche Mittel. Er verglich in seiner „Mirifici logarithmorum Canonis descriptio, 1614," die gleichförmige Bewegung eines Punktes auf einer geraden Linie mit der gleichzeitigen dermassen ungleichförmig verzögerten geradlinigen Bewegung eines zweiten Punktes, dass sein Abstand, z, von einem fixen Zielpunkte um einen bestimmten Bruch, c, in jeder Einheit der stetig fortfliessenden Zeit, u, sich verkürzt, während in eben dieser Zeiteinheit der Abstand, x, des ersteren Punktes von seinem fixen Ausgangspunkte um eine bestimmte Wegstrecke, a, sich verlängert, und nannte hiernach x den Logarithmus der Zahl z. Dabei ist jedoch stets zu beachten, dass Neper nach der Gewohnheit seiner Zeit sowohl die Zahlen z als auch deren Logarithmen x durch ganze Zahlen dargestellt hat; wesswegen wir, in Uibereinstimmung mit der jetzt üblichen Verwendung der Decimalbrüche jedenfalls jene beiderlei Zahlen durch 10^7 getheilt zu denken haben.

§. 2. Für die Algebra der Gegenwart lässt sich nun diese Bildung der Logarithmen in folgender nachgebildeter Weise darstellen.

Man denkt sich von einer willkürlich und frei sich verändernden Zahl u zwei andere x und z, wie folgt, abhängen und mit ihr sich unaufhörlich ändern. Während u von irgend einem ihrer Werthe u aus um eine Einheit auf u', also um $u' - u = 1$, aufsteigt, soll die Zahl x von ihrem der u entsprechenden Werthe x aus, um je ein Gleiches $= a$ auf x', d. i. um $x' - x = a$ ansteigen, daher $x' = x + a$ werden; dagegen soll die andere Zahl z, von ihrem der u entsprechenden Werthe aus z auf z' in einem sich gleichbleibenden Verhältnisse, nemlich so zunehmen, dass ihre Zunahme $z' - z$ jedesmal ein und derselbe bestimmte Bruch c ihres Ausgangswerthes z, folglich der Quotient $\frac{z' - z}{z} = c$ sei, mithin $\frac{z'}{z} = 1 + c = k =$ einer bestimmten Zahl k erfolge und $z' = z \, . \, k$ werde. Zugleich sollen dem Sonderwerthe $u = 0$ die Werthe $x = b$ und $z = g$ beziehungsweise der x und z zugehören.

Gemäss diesen Satzungen heisse nun für jeden Werth der ver-

mittelnden, frei veränderlichen Zahl u der entsprechende Werth der ersten von ihr abhängigen Veränderlichen x der Logarithmus des zugehörigen Werthes der zweiten ebenso veränderlichen Zahl z; daher sei jedesmal

(1) $$x = Logar.\, z.$$

Dem zufolge werden die zusammengehörigen algebraischen Ausdrücke der beiden wechselbezüglichen Zahlen x und z durch die vermittelnde Veränderliche u dadurch gebildet, dass man einerseits die x erhält, indem zur b wiederholt schrittweis a addirt, also das Product au hinzugefügt wird; hingegen andererseits die z gefunden wird, wenn die Zahl g wiederholt schrittweis mit k, also mit der Potenz k^u, multiplizirt wird.

Hiernach ergeben sich die folgenden allgemeinsten Gleichungen des Zusammenhanges der x und z mit u

(2) $$x = au + b, \qquad z = gk^u$$ (3)

§. 3. Um nun noch zu untersuchen, ob diese Ausdrücke der Absicht, die Multiplication der Zahlen auf die Addition ihrer Logarithmen zurückzuleiten, wirklich genügen, multipliciren wir obige Zahl z mit einer anderen $z' = gk^{u'}$, und da im Producte $zz' = g^2k^{u+u'}$ die u addirt werden, addiren wir auch zur x die $x' = au' + b$; mithin entspricht obigem Producte der Zahlen die Summe ihrer Logarithmen $x + x' = a(u + u') + 2b$.

Da aber hier $2b$ anstatt der einfachen b, und g^2 anstatt g auftritt, so müsste man vor aller solchen Rechnung von den Logarithmen b abziehen und alle Zahlen durch g theilen; weit einfacher ist es dagegen, $2b = b$ und $g^2 = g$ zu machen, also $b = 0$ und $g = 1$ zu wählen, d. h. jedenfalls der Zahl 1 die Null (0) als Logarithmus zuzuweisen.

Hiedurch verwandeln sich obige Grundgleichungen in die folgenden ganz einfachen:

(1) $$x = au, \qquad z = k^u$$ (2)

(3) $$x = Logar\, z.$$

§. 4. Ausdruck des Logarithmus x durch die Zahl z, welcher er angehören soll. Bestimmen wir aus der ersten dieser Gleichungen $u = \frac{x}{a}$ und übertragen sie in die zweite Gleichung, so wird

(1) $$z = k^{\frac{x}{a}};$$

daher, wenn wir nach $\frac{a}{x}$ potenziren, erfolgt

$$z^{\frac{a}{x}} = k = 1 + c,$$

mithin $$c = z^{\frac{a}{x}} - 1. \qquad (2)$$

Setzen wir in diesem Ausdrucke den Exponenten $\frac{a}{x} = \alpha$ und theilen jenen durch diesen, so erhalten wir

(3) $$\frac{c}{a} x = \frac{z^{\alpha} - 1}{\alpha},$$

mithin durch $\frac{c}{a}$ theilend den fraglichen Ausdruck

(4) $$x = \frac{a}{c} \cdot \frac{z^{\alpha} - 1}{\alpha}.$$

§. 5. Hier ist nun vor Allem die Form der Hilfszahl α festzustellen. Offenbar kann sie nicht endlich, sondern nur als eine ins Unendliche abnehmende, beliebig kleine Zahl gedacht werden, damit die Werthe des von z abhängigen Quotienten, daher auch jene der x, in desto mehr Anfangsziffern übereinstimmen, je kleiner allmälich diese Zahl α angenommen wird. Es lässt sich jedoch auch nicht einmal übereinkömmlich festsetzen, wie klein α sein soll, da die andere Zahl $a = x\alpha$ zwar ebenfalls unendlich klein, aber dennoch wegen der Unbestimmtheit des Multiplicators x unbestimmt ausfallen müsste. Endlich muss, damit x, also auch der Vorfactor $\frac{a}{c}$ seines Ausdruckes, nicht unendlich klein ausfalle, auch die beständige Zahl c dermassen unendlich klein gedacht werden, dass die Quotienten $\frac{a}{c}$ und $\frac{c}{a}$ nicht unendlich klein, sondern endlich ausfallen. Wenn nun diese drei Zahlen α, a, c unendlich klein, aber nicht bestimmt wie klein zu denken sind, folglich der Ausdruck der x der Bestimmtheit ermangelt; so müssen wir erwägen, dass jede ins Unendliche abnehmende, willkürlich kleine Zahl durchaus nicht streng Null werden oder sein kann, sondern lediglich nur der Null als ihrer niemals erreichbaren Grenze (limes) — vielmehr ihrem unerreichbaren Ziele (meta) — sich dergestalt nähern kann, dass sie kleiner werde, als jegliche bestimmte noch so kleine Zahl. Dem zufolge müssen wir zur Erzielung der Bestimmtheit von x in ihrem obigen Ausdrucke an die Stelle der Zahl α ihre Grenze (nicht ihren Grenzwerth) Null eingesetzt denken oder wirklich einsetzen, nachdem wir

in jenem Quotienten die für $\alpha = 0$ erfolgende unbestimmte Form $\frac{0}{0}$ durch die nöthige Umwandlung desselben im voraus werden beseitigt haben. All dies wollen wir in Hinkunft durch den üblichen Beisatz *lim.* $\alpha = 0$ in Erinnerung bringen.

Das hier von α Gesagte gilt gemäss unseren obigen Erörterungen auch von den beiden mit der Zahl z nicht zusammenhängenden gleichzeitigen Zunahmen a und c.

Davon dass α unendlich klein gedacht und schliesslich durch ihre Grenze 0 ersetzt werden müsse, kann man sich auch durch folgende Betrachtung überzeugen.

Aus dem Ausdrucke (4., §. 4.) ergibt sich sofort dessen Form

$$z^{\alpha} = 1 + \alpha \frac{c}{a} . x,$$

welche ebenfalls andeutet, dass x ein gewisser Logarithmus von z ist; folglich, wenn bei demselben Werthe von α der Zahl z' der Logarithmus x' entspricht, ist auch

$$z'^{\alpha} = 1 + \alpha \frac{c}{a} . x'$$

und sonach wird das Product beider Ausdrücke

$$(zz')^{\alpha} = 1 + \alpha \frac{c}{a} (x + x' + \alpha \frac{c}{a} xx').$$

Soll nun zum Producte der Zahlen z, z' jedenfalls die Summe ihrer Logarithmen x, x' gehören, so muss im dreigliederigen Factor das letzte Glied wegfallen; was nur eintreten kann, wenn dieses Gliedes vorderster Factor α im obigen Sinne unendlich abnimmt.

§. 6. Aus der oben für x gefundenen Productenform sehen wir, dass ihr Ausdruck am einfachsten wird, wenn er sich auf den von z allein abhängigen zweiten Factor dadurch zusammenzieht, folglich $x = \frac{z^{\alpha}-1}{\alpha}$ wird, dass seine Multiplication mit dem von z unabhängigen Quotienten $\frac{a}{c}$ gänzlich entfällt, daher dieser Multiplicator gleich 1, folglich $c = a$ wird, d. i. wenn der absoluten Zunahme a des Logarithmus x die verhältnissmässige Zunahme c der Zahl z gleich gewählt wird.

Da wir nun zu dieser Bestimmungsweise der x durch z auf einem äusserst kurzen Wege und völlig ungezwungen gelangt sind; da ferner an die Stelle der Zahl α ihre Grenze 0 gesetzt wird, mit-

hin dieser Logarithmus x lediglich nur durch die Zahl z und so vollkommen bestimmt wird, dass sie beide mit einander aufs Innigste verflochten erscheinen, so sind diese Gründe triftig genug, dem so bestimmten Logarithmus x die Benennung natürlicher Logarithmus (logarithmus naturalis) der Zahl z beizulegen und ihn durch Vorsetzung der Silben *log. nat.* oder wie jetzt allgemein üblich des blossen Buchstaben l anzudeuten; wornach wir schreiben

$$(1) \qquad x = log.\,nat.\,z = lz = \frac{z^{\alpha} - 1}{\alpha}, \qquad \text{für } lim.\ \alpha = 0.$$

§. 7. Dem entgegen werden alle sonstigen aus dem obigen allgemeinsten Ausdrucke (§. 4, Gl. 4.) sich ergebenden Logarithmen derselben Zahl z künstliche (logarithmi artificiales) genannt; zugleich nennt man den von z unabhängigen Multiplicator $\frac{a}{c}$ den Modul dieser Art oder dieses Systemes von Logarithmen. Bezeichnen wir ihn mit m, setzen also

$$(2) \qquad \frac{a}{c} = m$$

so übergeht obiger allgemeinster Ausdruck der x in

$$(3) \qquad x = Logar.\,univers.\,z = Log.\,artif.\,z = m\,.\,l\,z.$$

Da dieser Modul für natürliche Logarithmen bestimmt $= 1$, für künstliche aber willkürlich ist, so können zu jeder gegebenen Zahl z unzählig viele Logarithmen dadurch berechnet werden, dass ihr natürlicher Logarithmus mit diesen verschiedenen Modulen multiplicirt wird; und sonach bestimmt der Modul die Art oder Systemisirung — das System — der als Producte sich ergebenden Logarithmen.

Neper nahm für seine Logarithmen die verhältnissmässige Änderung c zwar auch wie wir der absoluten Änderung a dem Zahlenwerthe nach gleich an, allein da die Bewegung seines zweiten Punktes verzögert, nicht so wie die unsere beschleunigt, also die Zahl z abnehmend, nicht so wie unsere zunehmend vorausgesetzt wird; so ist seine Änderung c der unseren algebraisch entgegengesetzt, daher negativ, folglich $c = -a$. Desshalb (vermöge Glch. (2)) ist der Modul der Neperschen Logarithmen $m = -1$, mithin

$$(4) \qquad Log.\ \text{Neperian.}\ z = -lz,$$

d. h. der Neper'sche Logarithmus jeder Zahl ist von deren natürlichem nur im Vorzeichen unterschieden.

§. 8. Die Bestimmung der Art der Logarithmen kann aber nicht blos, wie hier gezeigt wurde, durch die Wahl ihres Moduls, sondern

auch dadurch festgestellt werden, dass man einer gewissen Zahl eine beliebige andere als Logarithmus zuweist. Als diesen Logarithmus hat man die Einheit (1) gewählt und nennt dann jene Zahl, der man sie als Logarithmus zuweist, die Grundzahl (basis) der betreffenden Art der Logarithmen. Nennen wir diese Grundzahl im Allgemeinen b, so haben wir im Bisherigen $x = 1$ zur $z = b$.

Dadurch übergeht die Gleichung (3) in §. 7 in

(1) $$1 = m \, . \, lb,$$

woraus wir ersehen, dass der natürliche Logarithme der Grundzahl und der Modul umgekehrte (reciproke) Werthe von einander sind, folglich Modul und Grundzahl einander wechselseitig bestimmen.

Bezeichnen wir, wie wenigstens zuweilen geschieht, denjenigen Logarithmus von z, dessen Grundzahl b ist durch $\overset{b}{log}. z$ gelesen: „Logarithmus von z für (oder in Bezug auf) die Basis b". Dadurch verwandelt sich die Gleichung (3) §. 7. in

(2) $$x = \overset{b}{log}\, z = m \, . \, lz = \frac{l\,z}{l\,b}$$

Tragen wir diese zusammengehörigen Werthe $x = 1$ und $z = b$ auch in die Gleichung (§. 4, 4)

(3) $$z = k^{\frac{x}{a}},$$

so finden wir

(4) $$b = k^{\frac{1}{a}} = (1 + c)^{\frac{1}{a}}, \quad \text{für } lim\,(a,\ c) = 0,$$

als den Ausdruck der Grundzahl durch die beiden gleichzeitig bestehenden Zunahmen a und c; dabei wird zugleich

(5) $$z = b^x$$

nemlich die Zahl z als jene Potenz der Grundzahl b dargestellt, deren Exponent der Logarithme x jener Zahl ist.

§. 9. Wie wir aus unseren Erörterungen und Herleitungen der natürlichen und künstlichen Logarithmen (§. 6 u. 7) ersehen, bedürfen wir zur Erforschung und der Rechnung der natürlichen Logarithmen ebenso wie Neper zur Lehre und Ausrechnung seiner Logarithmen durchaus nicht des Begriffes der Grundzahl, sondern nur des Verhältnisses der zusammenbestehenden Zunahmen a und c, oder des Moduls m. Gleichwohl können wir gegenwärtig auch nach den Grundzahlen der natürlichen und Neperschen Logarithmen fragen, und nach der ziemlich allgemeinen Gepflogenheit erstere mit e bezeichnen und letztere durch E andeuten.

Da die natürlichen Logarithmen durch $c = a$ und daher $m = 1$ gekennzeichnet worden sind und für sie die Grundzahl $b = e$ wird, so ist gemäss dem Begriffe der logarithmischen Grundzahl (§. 8) sofort $l\,e = 1$, und die Gleichung (§. 6, 1) übergeht in

(1) $$\frac{e^{\alpha} - 1}{\alpha} = 1. \quad l\,e = 1$$

folglich die allgemeine Form (4, §. 8) in den Ausdruck der Grundzahl der natürlichen Logarithmen

(2) $$e = (1 + a)^{\frac{1}{a}}, \quad \text{für } lim\, a = 0,$$

endlich die Form (5, §. 8) in

(3) $$z = e^{x} = e^{lz}.$$

Schreiben wir noch in der Gleichung (§. 7, 3) die $z = e$ und $le = 1$, so finden wir den Modul

(4) $$m = \overset{b}{log}\, e$$

in einer anderen Form dargestellt; und darnach ist (zufolge §. 8, 1) überhaupt

(5) $$\overset{b}{log}\, e \,.\, \overset{e}{log}\, b = 1$$

d. i. die Logarithmen jeder zwei Zahlen b und e sind in den zweierlei logarithmischen Systemen, denen sie als Grundzahlen angehören, umgekehrte Werthe von einander.

§. 10. Briggs' logarithmische Grundzahl. — Von den mannigfaltigen Grundzahlen der Logarithmen ist hier nur flüchtig der Grundzahl 10 zu gedenken. Sie wurde von Henry Briggs, Prof. zu London, wahrscheinlich um's Jahr 1615 sicher desshalb gewählt, weil die Zahl 10 nicht allein unserem Zählsysteme, sondern auch unserem systematischen Anschreiben der Zahlen mittelst Ziffern zu Grunde liegt; daher die Logarithmen der einfachen Potenzen von 10, welche theils als Factoren der mit Nullen endigenden Anzahlen, theils und ganz besonders als Nenner der Decimalbrüche auftreten, ihre ganzzahligen Exponenten zu Logarithmen erhalten und desshalb die Ganzen (Charakteristiken) der Logarithmen dieser Art ganz leicht zu ermitteln sind. Man pflegt sie theils nach ihrem Erfinder Briggische, theils weil sie sehr bald zur allgemeinen Benützung kamen, gemeine oder gewöhnliche, oder in Rücksicht auf ihre Grundzahl dekadische Logarithmen zu nennen und entweder nach der früheren Übung durch *log. brigg.*, oder *log. vulg.*, oder gegenwärtig zu meist ohne Andeutung der Grundzahl ganz einfach durch die vorgesetzte Silbe *log.* anzudeuten.

Nach unseren obigen Funden ist, wegen $b = 10$ der briggische Modul

$$m = \frac{1}{l\,10} = log.\,e.$$

§. 11. Grundzahl der Logarithmen Nepers.

Dieselbe, von uns mit E bezeichnet, gibt, dem Begriff der logarithmischen Grundzahl (§. 8) zufolge, unmittelbar

(1) $$Log.\ \text{Neperian.}\ E = 1;$$

und sie selbst wird durch $c = -a$, daher $m = -1$, festgestellt. Schreiben wir in der Gleichung (3, §. 7) die $x = 1$ und die $z = E$, so verwandeln wir sie in $1 = (-1) \,.\, l\,E$, folglich ist

(2) $$log.\,nat.\ E = l\,E = -1$$

und die Gleichung $z = e^{lz}$ (§. 9, 3) übergeht in

(3) $$E = e^{-1} = \frac{1}{e}$$

und aus dieser folgt sofort

(4) $$e\,E = 1,$$

d. i. die Grundzahlen der Neperschen und der natürlichen Logarithmen sind umgekehrte Werthe von einander.

Letzteres finden wir auch aus dem Ausdrucke $b = (1 + c)^{\frac{1}{a}}$ (§. 8, 4) mittels Ersetzung der a durch $-c$ und der b durch E; es erfolgt nemlich

$$E = (1+c)^{\frac{1}{-c}} = [(1+c)^{\frac{1}{c}}]^{-1}, \quad \text{für } lim.\ c = 0,$$

oder gemäss (§. 9, 2.) wie vorher

(3) $$E = e^{-1} = \frac{1}{e}.$$

II.

Eulers wissenschaftliche Einstellung der Logarithmen in das System der Algebra.

§. 12. Euller hat in seiner „Vollständigen Anleitung zur Algebra 2 Theile, Petersburg (und Riga) 1770“ die Logarithmirung der Zahlen vollberechtigt als zweite rückschreitende Grundrechnung von der Potenzirung in die Algebra eingeführt; indem er von der vorausgesetzten Potenz $a^b = c$, — genannt schlichthin Zahl — und der angenommenen potenzirten Zahl a — genannt Basis, Grundzahl — auf den Exponenten b — genannt Logarithmus — zurückrechnet; also aus den bekannten Zahlen a und c die b wiederherstellt. Sonach

erscheint der Logarithmus einer Zahl als derjenige Exponent, nach welchem die Grundzahl zu potenziren ist, um jene Zahl hervorzubringen. Auch aus dieser Auffassung der Logarithmen können wir, wie wir sogleich auseinandersetzen werden, zu den natürlichen Logarithmen rasch gelangen und diese Benennung rechtfertigen. Als Hauptförderungsmittel dieser Untersuchung benützen wir folgenden

§. 13. Hilfssatz über die Änderung jeglicher Potenz.

Wächst in einer Potenz b^x einer absoluten Zahl b der positive oder negative Exponent x um eine beliebige, bestimmte positive Zahl a auf $x+a$, also die Potenz selbst auf b^{x+a} um $b^{x+a}-b^x$, so ist dieses Wachsthum der Potenz ein bestimmter Bruch c der ursprünglichen Grösse b^x dieser Potenz; es ist nemlich

$$(b^{x+a}-b^x):b^x = b^a - 1 = c$$

gleich einem bestimmten nur von b und a abhängigen Bruche c der b^x, wie gross auch der ursprüngliche Exponent x sein mag. Insbesondere ergibt sich demnach dieser Bruch auch, wenn x von $x=0$ aus auf $x=a$, daher b^x von $b^0=1$ aus auf b^a, also um b^a-1 anwächst, welches Wachsthum als Bruch der Einheit $(1=b^0)$ angesehen werden kann. Hiebei ist für positiv vorausgesetzte a die $b^a \gtreqless 1$, je nachdem $b \gtreqless 1$ ist; daher nimmt die Potenz selbst auch entweder zu oder ab, und der Bruch c ist hiernach entweder positiv oder negativ.

§. 14. Allgemeine Berechnung der Logarithmen.

In Bezug auf eine bestimmte Grundzahl b gehöre einer gewissen Zahl z der Logarithmus x an; es sei also

(1) $$z = b^x, \quad \text{und} \quad x = Logar.\, z. \qquad (2)$$

Dann besteht vermöge Vorigem §. 13 zwischen der hier potenzirten Zahl b, einer beliebigen absoluten Zunahme a des Exponenten (Logarithmen) x und der verhältnissmässigen Zunahme c der Potenz selbst, für jeglichen Exponenten x die Beziehungsgleichung

(3) $$b^a - 1 = c.$$

Nun ist aus der Gleichung (1)

$$b = z^{\frac{1}{x}}$$

folglich ist

$$c = z^{\frac{a}{x}} - 1;$$

und wenn wir hierin $\frac{a}{x} = \alpha$

setzen und hiedurch den vorigen Ausdruck theilen, so erhalten wir

(4) $$\frac{c}{a} \cdot x = \frac{z^\alpha - 1}{\alpha},$$

und sonach erfolgt sogleich der fragliche Logarithmus ganz allgemein

(5) $$x = Logar.\ z = \frac{a}{c} \cdot \frac{z^\alpha - 1}{\alpha}.$$

Aus dieser Gleichung können wir nun dieselben Folgerungen wie aus jener Gl. (4) §. 4, ziehen und wie dort die Benennung „natürliche Logarithmen" begründen, so wie auch auf sie dieselben Erörterungen und Herleitungen wie in den §§. 6—8 stützen.

§. 15. Auch die Grundzahl der Logarithmen überhaupt und der natürlichen Logarithmen insbesondere lässt sich, wie im §. 8—9 aus der obigen Gleichung (3, §. 14) durch die gleichzeitig bestehenden Änderungen a und c allgemein ausdrücken. Die letztere Gleichung gibt nemlich sofort, wie §. 8 Gleichung (4)

(1) $$b = (1 + c)^{\frac{1}{a}}, \quad \text{für } lim\,(a, c) = 0.$$

III.

Berechnung der Grundzahl der natürlichen Logarithmen.

§. 16. In §. 9 Gleichung (2) fanden wir für diese, mit e bezeichnete, Grundzahl den Ausdruck

(1) $$e = (1 + a)^{\frac{1}{a}}, \quad \text{für } lim\,a = 0.$$

Fassen wir die hier vorkommende Potenz vorläufig ganz allgemein nur als einen von a abhängigen Ausdruck auf und bezeichnen ihn als solchen mit e_a, lesbar e für a, setzen also

(2) $$e_a = (1 + a)^{\frac{1}{a}}$$

so sind wir befugt die beliebig voraussetzbare Zahl a auch negativ zu nehmen, also in $-a$ umzutauschen, und dadurch zu bilden

(3) $$e_{-a} = (1 - a)^{\frac{1}{-a}} = \left(\frac{1}{1 - a}\right)^{\frac{1}{a}} = \frac{1}{(1 - a)^{\frac{1}{a}}}$$

Offenbar gehen beide diese Ausdrücke für $a = 0$, da die Setzung von $+0$ und -0 gleich wirksam ist, über in die gesuchte Grenze $e = e_{+0} = e_{-0}$; mithin nähern sich beide Ausdrücke e_a und e_{-a} zugleich ohne Ende eben dieser Grenze, wenn a unendlich abnimmt und ihrer unerreichbaren Grenze Null zustrebt.

Für $a = 1$ wird nun $e_a = 2$ und

$$e_{-a} = \frac{1}{0} = \infty,$$

daher frägt es sich, ob die zu bestimmende Grenze zwischen diesen zwei Werthen, 2 und ∞, oder unterhalb 2 liege.

§. 17. Lassen wir in den Ausdrücken e_a und e_{-a} die Zahl a auf ihre Hälfte, $\frac{1}{2}a$, herabsinken, so wird, wie sich leicht übersehen lässt, einerseits

$$e_{\frac{1}{2}a} = \left(1+\frac{a}{2}\right)^{\frac{2}{a}} = \left(1+a+\frac{1}{4}a^2\right)^{\frac{1}{a}},$$

und anderseits

$$e_{-\frac{1}{2}a} = \left(1-\frac{a}{2}\right)^{-\frac{2}{a}} = 1 : \left(1-a+\frac{1}{4}a^2\right)^{\frac{1}{a}},$$

mithin wachsen die früheren Potenziande, $1+a$ und $1-a$, je um $\frac{1}{4}a^2$, und da der Exponent $\frac{1}{a}$ absolut oder positiv aufzufassen ist, wachsen auch beide Potenzen selbst, folglich muss e_a zunehmen, also steigend, dagegen e_{-a} abnehmen, daher sinkend der gemeinsamen Grenze $e_0 = e$ zustreben, und deshalb muss diese Grenze e zwischen jeden zwei Werthen der e_a und e_{-a} enthalten sein. Bekanntlich heissen hierwegen e_a und e_{-a} einschränkende Grenzen oder sprachrichtig einschliessende Schranken, und zwar e_a die kleinere oder untere, und e_{-a} die obere, der mittels schrittweiser Näherung zu berechnenden Zahl e; und diese selbst wieder kann als ein Mittelwerth (Mittel) jedes Paares solcher Schranken angesehen werden.

§. 18. Wenn wir nun irgend ein Mittel beider Schranken e_a und e_{-a}, vielleicht ihr arithmetisches Mittel

(1) $$M_a = \frac{1}{2}(e_a + e_{-a}),$$

oder ihr geometrisches

(2) $$\mu_a = \sqrt{e_a \cdot e_{-a}}$$

berechnen, so muss dasselbe von der zu suchenden Zwischenzahl e nothwendig um weniger sich unterscheiden, als die beiden Schranken selbst von einander.

Das arithmetische Mittel M_a lässt sich wegen der Potenzform der e_a und e_{-a} nicht in allgemeinen Zahlen darstellen, sondern nur in besonderen berechnen, wenn die Zifferwerthe der Schranken selbst ausgerechnet worden sind. Für das geometrische Mittel dagegen μ_a haben wir allgemein

$$e_a \cdot e_{-a} = (1+a)^{\frac{1}{a}} \cdot (1-a)^{-\frac{1}{a}} = \left(\frac{1+a}{1-a}\right)^{\frac{1}{a}};$$

daher

(3) $$\mu_a = \left(\frac{1+a}{1-a}\right)^{\frac{1}{2a}},$$

also in unschwer auszurechnender Form.

Bringen wir a auf $\frac{1}{2}a$, so wird

(4) $$\mu_{\frac{1}{2}a} = \sqrt{e_{\frac{1}{2}a} \cdot e_{-\frac{1}{2}a}} = \sqrt{\left(\frac{1+\frac{1}{2}a}{1-\frac{1}{2}a}\right)^{\frac{2}{a}}} = \left(\frac{1+a+\frac{1}{4}a^2}{1-a+\frac{1}{4}a^2}\right)^{\frac{1}{a}},$$

und hierin ist der letzte Potenziand bekanntlich ein arithmetisches Mittel der Quotienten

$$\frac{1+a}{1-a} \text{ und } \frac{\frac{1}{4}a^2}{\frac{1}{4}a^2},$$

also auch des vorigen Potenziandes und der von ihm überragten Zahl 1, von denen ersterer, weil $a < 1$ vorausgesetzt wird > 1, dieser $= 1$ selbst ist. Folglich ist der letzere Potenziand kleiner als der erstere und da der gemeinsame Exponent $\frac{1}{a}$ jedenfalls positiv ist, auch die letztere Potenz selbst kleiner als die erstere, daher auch

$$\mu_{\frac{1}{2}a} < \mu_a,$$

d. h. das geometrische Mittel $\mu_{\frac{1}{2}a}$ der engeren Schranken $e_{\frac{1}{2}a}$ u. $e_{-\frac{1}{2}a}$ ist kleiner als das ähnliche Mittel μ_a der weiteren Schranken e_a und e_{-a}; mithin nähert sich das geometrische Mittel jedes Paares solcher Schranken der von ihnen eingeengten, gemeinsamen unerreichbaren Grenze $e_{\pm 0} = e$ unaufhörlich fallend, welche sonach näher an der unteren Schranke e_a, als an der oberen e_{-a} liegen, folglich zwischen μ_a und der unteren Schranke e_a enthalten sein muss.

Da bekanntlich das arithmetische Mittel zweier Zahlen immer grösser ist, als ihr geometrisches, und beide Mittel desto genauer übereinstimmen, jeweniger diese Zahlen sich von einander unterscheiden; so muss auch das arithmetische Mittel jedes Paares zu einem und demselben Werthe von a gehörigen Schranken, ebenso wie das geometrische fallend der Grenze e sich nähern; und sohin folgen in steigender Anordnung nach einander die Werthe:

$$e_a,\ e_{\frac{1}{2}a},\ e,\ \mu_a,\ M_a,\ e_{-\frac{1}{2}a},\ e_{-a}.$$

§. 19. Zur Erläuterung und Bestätigung mögen folgende zwei Beispiele dienen:

für $a = \frac{1}{2}$ ist

$$e_a = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4} = 2{\cdot}25 < e,\ e_{-a} = 2^2 = 4,$$

daher

$$M_a = 3{\cdot}125, \text{ und } \mu_a = 3 > e.$$

Für $a = \frac{1}{4}$ ist

$$e_a = \frac{5^4}{4^4} = \frac{625}{256} = 2{\cdot}44 < e.$$

$$e_{-a} = \frac{4^4}{3^4} = \frac{256}{81} = 3{\cdot}16 > e,$$

$$M_a = 2{\cdot}80,\ \mu_a = \frac{5^2}{3^2} = \frac{25}{9} = 2{\cdot}778 > e.$$

Für $a = \frac{1}{6}$ wird

$$e_a = \frac{7^6}{6^6} = 2{\cdot}5216,\ e_{-a} = \frac{6^6}{5^6} = 2{\cdot}9860,$$

$$M_a = 2{\cdot}7538,\ \mu_a = \frac{7^3}{5^3} = \frac{343}{125} = 2{\cdot}7440;$$

folglich beginnt e sicher mit 2·7.

§. 20. Aus voranstehenden Untersuchungen und Ergebnissen leuchtet ein, dass wir zur annäherungsweisen Bestimmung der Zahl e blos den ihr am nächsten kommenden oberen Näherungswerth μ_a, oder höchstens noch nach §. 16, (2) ihre untere Schranke e_a zu berechnen nöthig haben. Für erstere lässt sich als dienlich erkennen, die unendlich abnehmende Zahl a als das Umgekehrte einer unendlich wachsenden geraden Anzahl $2n$, nemlich $a = \frac{1}{2n}$, anzunehmen, wonach wir erhalten

$$(1) \qquad \mu_a = \left(\frac{2n+1}{2n-1}\right)^n,$$

als bequemen Ausdruck des fraglichen geometrischen Mittels μ_a.

Setzen wir obige Näherungsrechnung etwas fort, so finden wir folgende zusammengehörigen Werthe der a und μ_a, und den Grad ihrer Annäherung an den aus anderweitigen Berechnungen bereits bekannten Werth $e = 2{\cdot}71828 \ldots$

$\frac{1}{\alpha} = 2n$	μ_α
8	$\frac{9^4}{7^4} = \frac{6561}{2401} = 2{\cdot}7337 = e + 0{\cdot}0144$
10	$\frac{11^5}{9^5} = \frac{161051}{59049} = 2{\cdot}7274 = e + 0{\cdot}0091$
12	$\frac{13^6}{11^6} = \frac{4826809}{1771561} = 2{\cdot}7246 = e + 0{\cdot}0063$
16	$\frac{17^8}{15^8} = \frac{6975757441}{2562890625} = 2{\cdot}7218 = e + 0{\cdot}0035$
20	$\frac{21^{10}}{19^{10}} = \frac{16679880978201}{6131066257801} = 2{\cdot}7205 = e + 0{\cdot}0022$
30	$\frac{31^{15}}{29^{15}} =$ n. log. $0{\cdot}4344534 = 2{\cdot}7193 = e + 0{\cdot}0010$
40	$\frac{41^{20}}{39^{20}} =$ n. log. $0{\cdot}4343850 = 2{\cdot}7188 = e + 0{\cdot}0005$.

Wie man sieht, geht die Annäherung an das zweite Zifferpaar 18 der e zwar langsamer vorwärts, allein sicher immer noch schnell genug, da ja α noch nicht $< \frac{1}{40}$ ist. Das letzte Ergebniss liefert Nepers logarithmische Grundzahl $\frac{1}{e} = 0{\cdot}36780$ in 4 Decimalen richtig.

IV.

Berechnung der natürlichen Logarithmen mittels Wurzelziehungen.

§. 21. Wie wir im Früheren (§. 6, Gl. 1) ermittelt haben, ist für diesen Zweck

$$(1) \qquad x = lz = \frac{z^\alpha - 1}{\alpha} \quad \text{für } \lim \alpha = 0$$

und wir haben zur näherungsweisen Berechnung von x die Zahl α immer kleiner und kleiner anzunehmen, folglich für α den Stammbruch eines fortwährend wachsenden absoluten Nenners r, daher $\alpha = \frac{1}{r}$ eingestellt zu denken, wonach wir aus der vorgelegten Zahl z die r-te Wurzel zu ziehen haben werden. Weil jedoch die Ziehung von Wurzeln desto schwieriger ausfällt, je höher der Grad derselben ist, so müssen wir uns darauf beschränken, dass wir nur hinreichend oft nacheinander aus z die zweite Wurzel ziehen; das ist, wir

nehmen $r = 2^n$ daher $\alpha = \frac{1}{2^n}$; mithin formen wir obigen Ausdruck wie folgt:

(2) $$x = lz = (\sqrt[r]{z} - 1) . r = (\sqrt[2^n]{z} - 1) . 2^n$$

Je weiter wir in diesen gleich hohen Wurzelziehungen vorschreiten, desto weniger muss die entfallende Wurzel von 1 unterschieden sein, und zwar grösser oder kleiner als 1 ausfallen, jenachdem dieses von z selbst gilt. Die auf diese Weise allmälich sich ergebenden angenäherten Werthe des Logarithmus werden in desto mehr obersten Ziffern übereinstimmen, mithin in diesen Ziffern den Anfang des eigentlich geforderten Logarithmus liefern, je weiter wir in dieser Kette von Wurzelziehungen und der jeweilig nachfolgenden Multiplicationen vorgeschritten sein werden.

§. 22. Da bei derlei näherungsweisen Berechnungen von Zahlen es immer wünschenswerth ist, sie in immer engerwerdende Schranken einzuschliessen, so wollen wir dies auch hier in Anwendung zu bringen suchen. Um hiebei unsere Rechnungsausdrücke und deren Erörterungen vereinfachen und kürzen zu können, wollen wir im Folgenden die zu logarithmirende Zahl z durchwegs grösser als 1 voraussetzen. Bezeichnen wir den obigen Quotienten $\frac{z^\alpha - 1}{\alpha}$ ohne Rücksicht auf seine gegenwärtige Bedeutung durch x_α, setzen wir nemlich

(1) $$x_\alpha = \frac{z^\alpha - 1}{\alpha}$$

und vertauschen wir noch α, mit $-\alpha$ so dass

(2) $$x_{-\alpha} = \frac{z^{-\alpha} - 1}{-\alpha} = \frac{1 - z^{-\alpha}}{\alpha}$$

wird. Beide Quotienten nehmen für $\alpha = 0$ die gleiche unbestimmte Form $\frac{0}{0}$ an, deren eigentlicher Werth (gem. §. 6) der fragliche Logarithmus $x_{+0} = x_{-0} \doteq x$ sein muss; welcher sonach als unerreichbare Grenze beider Quotienten, unter der Bedingung, dass α unendlich abnehme und seiner unerreichbaren Grenze 0 ohne Ende zustrebe, angesehen werden muss.

§. 23. Lassen wir α auf seine Hälfte $\frac{\alpha}{2}$ herabsinken, so wird

$$x_{\frac{1}{2}\alpha} = \frac{z^{\frac{\alpha}{2}} - 1}{\frac{1}{2}\alpha}, \quad x_{-\frac{1}{2}\alpha} = \frac{z^{-\frac{\alpha}{2}} - 1}{-\frac{1}{2}\alpha}$$

und wenn wir durch sie die früheren Formen x_α und $x_{-\alpha}$ theilen erhalten wir

$$x_\alpha : x_{\frac{1}{2}\alpha} = \frac{z^{\frac{\alpha}{2}} + 1}{2} > 1,$$

$$x_{-\alpha} : x_{-\frac{1}{2}\alpha} = \frac{z^{-\frac{\alpha}{2}} + 1}{2} < 1,$$

welche Quotienten nachweisen, dass mit abnehmender Zahl α auch x_α abnimmt, dagegen $x_{-\alpha}$ zunimmt. Desshalb muss x_α abnehmend (fallend) $x_{-\alpha}$ hingegen zunehmend (steigend) ihrer gemeinsamen Grenze x unaufhörlich sich nähern und x_α immer grösser, $x_{-\alpha}$ aber stets kleiner als x sich ergeben, und somit besitzen wir für jeden Werth von α an x_α eine obere und an $x_{-\alpha}$ eine untere Grenze (Schranke) des zu suchenden Logarithmus x.

§. 24. Dividiren wir den ursprünglichen Ausdruck von x_α durch den reduzirten von $x_{-\alpha}$, (Gl. 1, 2; §. 22), so finden wir

(0) $$x_\alpha : x_{-\alpha} = z^\alpha$$

zum Zeichen, dass $x_\alpha > x_{-\alpha}$ ist und dass beide sich desto mehr einander nähern, je kleiner α wird. Aus diesem Quotienten leiten wir nach bekannten algebraischen Lehren über die Mittel von Grössen, wofern wir noch abkürzen, das arithmetische und geometrische Mittel der Schranken x_α und $x_{-\alpha}$, beziehungsweise mit M_α und μ_α andeuten, also

(1) $$M_\alpha = \frac{x_\alpha + x_{-\alpha}}{2}, \quad \mu_\alpha = \sqrt{x_\alpha x_{-\alpha}}$$ (2)

setzen, nachstehende Reihe gleicher Quotienten

(3) $$\frac{x_\alpha}{z^\alpha} = \frac{x_{-\alpha}}{1} = \frac{1 - z^{-\alpha}}{\alpha} = \frac{x_\alpha - x_{-\alpha}}{z^\alpha - 1} = \frac{M_\alpha}{\frac{1}{2}(z^\alpha + 1)} = \frac{\mu_\alpha}{z^{\frac{1}{2}\alpha}} = \frac{M_\alpha - \mu_\alpha}{\frac{1}{2}(z^{\frac{\alpha}{2}} - 1)^2}$$

Aus ihnen erhalten wir leicht das arithmetische Mittel

(4) $$M_\alpha = \frac{z^\alpha - z^{-\alpha}}{2\alpha}$$

und das geometrische

$$(5)\qquad \mu_\alpha = \frac{x_\alpha}{z^{\frac{1}{2}\alpha}} = \frac{z^{\frac{1}{2}\alpha} - z^{-\frac{1}{2}\alpha}}{\alpha}$$

aus ihnen beiden endlich den Quotienten

$$(6)\qquad M_\alpha : \mu_\alpha = \frac{z^{\frac{1}{2}\alpha} + z^{-\frac{1}{2}\alpha}}{2} > 1$$

und die interessante Gleichheit

$$(7)\qquad \mu_\alpha = M_{\frac{1}{2}\alpha}\ .$$

In obiger Quotientenreihe (3) muss, unter der stets fest zuhaltenden Voraussetzung, dass α ununterbrochen abnehme, der zweite Quotient, weil bei unveränderlichem Theiler 1 der Dividend wächst, wachsen, daher wachsen auch sämmtliche jene gleichen Quotienten. Nun nehmen gleichzeitig alle Theile ab, und der 1., 3., 4. und 7. Dividend nimmt aus bekannten Gründen ebenfalls ab; mithin lässt sich nur der Fall denken, dass auch die Dividende M_α, μ_α des 5. und 6. Quotienten d. i. das arithmethische und geometrische Mittel, gleichzeitig abnehmen. Dann folgen die hier zu betrachtenden sieben Zahlen in folgender abnehmender Anordnung:

$$x_\alpha,\ x_{\frac{1}{2}\alpha},\ M_\alpha,\ \mu_\alpha,\ x,\ x_{-\frac{1}{2}\alpha},\ x_{-\alpha};$$

und der gesuchte Logarithmus x ist bei jedem Werthe der α zwischen dem geometrischen Mittel μ_α und der unteren Schranke $x_{-\alpha}$ aufs möglichst engste eingeschränkt.

§. 25. Zur Erläuterung voranstehender Rechnungen wollen wir für die Zahl $10 = z$ den natürlichen Logarithmus $x = l\,10$ mit Benützung der in den Tables portatives des Logarithmes par Fr. Callet, Paris 1795 (Tirage 1825), pag. 12. und 13. vorkommenden Tabellen in einigen ersten Decimalen berechnen. Ziehen wir aus $z = 10$ die zweite Wurzel 15-mal nacheinander, so haben wir

$$\alpha = \frac{1}{2^{15}} = \frac{1}{32768} = 0{\cdot}000030517578$$

und

$$z^\alpha = \sqrt[2^{15}]{10} = 1{\cdot}0000702717894114$$

Divisor 3·0517578 — Quotient

Dividend 7·02717894114, $x_\alpha = 2{\cdot}302666004$

92366334
81360011
203248554
20143086
1832539
1484

$$z^{\frac{1}{2}\alpha} = \sqrt[2^{16}]{10} = 1{\cdot}000035\grave{1}\grave{3}\grave{5}\grave{2}\grave{7}\grave{7} \quad \text{Theiler}$$

$$\begin{array}{rrl}
\text{Dividend } x_\alpha = & 2{\cdot}302666004\ldots & \qquad \text{Quotient} \\
& 302595733446 & \quad \mu_\alpha = 2{\cdot}3025851 \\
& 2585192863 & \\
& 585122593 & \\
& 85115025 & \\
& 5113214 & \\
& 113038 &
\end{array}$$

Für $d = 7{\cdot}02717894114$ ist

$$z^\alpha = 1 + d\,10^{-5}$$

daher

$$z^{-\alpha} = 1:(1 + d\,10^{-5}) = 1 - d\,10^{-5} + d^2\,10^{-10} - d^3\,10^{-15} + \ldots$$

$$1 - z^{-\alpha} = d\,10^{-5} - d^2\,10^{-10} + d^3\,10^{-15} - \ldots$$

$$\begin{array}{rr}
d\;10^{-5} = & 0{\cdot}000070271789411 \\
d^3\,10^{-15} = & 347 \\
\hline
& 758 \\
-\,d^2\,10^{-10} = & 4937873 \\
& 140 \\
& 98 \\
& 11 \\
\hline
1 - z^{-\alpha} = & 0{\cdot}000070266851636
\end{array}$$

$$\begin{array}{rr}
1 - z^{-\alpha} = & 0{\cdot}00007026685\grave{1}\grave{6}\grave{3}\grave{6}(.32768 = \frac{1}{\alpha} \\
& 86723 \\
\hline
& 2{\cdot}10800554908 \\
& 14053370327 \\
& 4918679615 \\
& 421601110 \\
& 56213485 \\
\hline
x_{-\alpha} = & 2{\cdot}30250419445 \\
x_\alpha = & 2{\cdot}302666004 \\
\hline
M_\alpha = & 2{\cdot}302585099 = \mu_\alpha
\end{array}$$

Beide Mittel sind in den ersten 7 Decimalen nicht nur gleich, sondern stimmen darin auch mit dem gesuchten Werthe $x = 2{\cdot}302585092994$ überein.

§. 26. In einer anderen Weise kann man vortheilhaft den Logarithmus lz berechnen, wenn man zuerst aus $z \gtrless 1$ eine so hohe, die r-te Wurzel zieht, dass diese Wurzel nur noch um eine sehr kleine Zahl y die 1 übertrifft, oder noch nicht erreicht, also

$\sqrt[r]{z} = 1 \pm y$ ist. Denn hiernach findet man $lz = r \, . \, l\,(1 \pm y)$ und man ersieht leicht, dass es hier überhaupt um die Berechnung des Logarithmus einer Zahl $1 \pm y$ sich handelt, in welcher y positiv oder negativ sehr klein ist.

Sei nun $$x = l\,(1 \pm y) \tag{1}$$
so setzen wir
$$x_\alpha = \frac{(1 \pm y)^\alpha - 1}{\alpha}$$
und suchen daraus $\pm y = (1 + \alpha x_\alpha)^{\frac{1}{\alpha}} - 1$. Da wir die positive kleine Zahl α den Stammbruch eines hohen Nenners n vorstellen lassen und sonach $\frac{1}{\alpha} = n$ annehmen dürfen, so können wir die letztere Potenz nach dem ursprünglichen binomischen Lehrsatze entwickeln und erhalten darnach
$$\pm y = x_\alpha + \frac{1-\alpha}{2!} x_\alpha{}^2 + \frac{1-\alpha \, . \, 1-2\alpha}{3!} x_\alpha{}^3 + \frac{1-\alpha \, . \, 1-2\alpha \, . \, 1-3\alpha}{4!} x_\alpha{}^4 + \ldots$$

Ersetzen wir nun hierin α durch seine unerreichbare Grenze 0 (Null), so wird $x_0 = x$
$$\pm y = x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots$$
und hieraus finden wir
$$x = \pm y : \left(1 + \frac{x}{2} + \frac{x^2}{2\,.\,3} + \frac{x^4}{2\,.\,3\,.\,4} + \ldots\right). \tag{2}$$

Wenn y hinreichend klein ist, muss wegen $l1 = 0$ auch x ziemlich klein ausfallen; mithin wenn wir im Theiler die x ausser Acht lassen, erhalten wir zuvörderst einen oberflächlichen Näherungswerth $x \doteq \pm y$, daher der erste genauere Näherungswerth
$$x_1 = \pm y : \left(1 \pm \frac{y}{2} + \frac{y^2}{2\,.\,3} \pm \frac{y^3}{2\,.\,3\,.\,4} + \ldots\right). \tag{3}$$

Stellen wir ihn in den Theiler des Ausdruckes (2), so erfolgt der zweite noch genauere Näherungswerth
$$x_2 = \pm y : \left(1 + \frac{x_1}{2} + \frac{x_1{}^2}{2\,.\,3} + \frac{x_1{}^3}{2\,.\,3\,.\,4} + \ldots\right) \tag{4}$$
und wenn nöthig finden wir auf ähnliche Weise
$$x_3 = \pm y : \left(1 + \frac{x_2}{2} + \frac{x_2{}^2}{2\,.\,3} + \frac{x_2{}^3}{2\,.\,3\,.\,4} + \ldots\right). \tag{5}$$

Z. B. Suchen wir auf diese Weise für $10 = z$ nochmal $l\,10$ und nehmen wir aus der Tafel Callet's (a. a. O. pag. 12.) für $r = 2^9 = 512$ die $\sqrt[r]{10} = 1{\cdot}004507364 = 1 + y$, so haben wir

$$y = 0{\cdot}004507364$$

daher

$$y^2 = 0{\cdot}000020316$$

$$y^3 = 0{\cdot}000000091573$$

Theiler 1·002253682	$y = 0{\cdot}004507364$
$\frac{1}{6} y^2$ 3386	4983360
$\frac{1}{24} y^3$ 4	9743320
$= 1{\cdot}002257072$	7230070
	2142710
	138196

Quotient $x_1 = 0{\cdot}00449721$

$$l\,10 = 2{\cdot}302585092994 : 512$$

$$l\,\sqrt[512]{10} = 0{\cdot}004497236509$$

folglich ist schon x_1 in 7 Decimalen richtig, der Logarithme dieser Wurzel und sonach diese Näherungsmethode für kleine Zahlen zwischen 1 und 2 sehr rasch fördersam.

Multipliciren wir umgekehrt diesen Näherungswerth

$x_1 = 0{\cdot}00449721$ mit 512

899442
449721
2248605

so ist genähert $l\,10 = 2{\cdot}30257152$ gegen den genauen
$l\,10 = 2{\cdot}30258509$ nur um
$0{\cdot}0000135$ zu klein.

Somit können wir bereits den ersten Näherungswerth x als genügend ansehen und $x = l\,\sqrt[512]{10} = 0{\cdot}00449721$
daher $l\,10 = 2{\cdot}30257$
gelten lassen.

Aus dem vorhin angeführten genauen Logarithmen von 10 findet sich der Modul der briggischen Logarithmen

$$m = \frac{1}{l\,10} = 0{\cdot}43429448190 = log\ e.$$

V.

Berechnung der natürlichen Logarithmen mittels Hilfstafeln.

§. 27. Sollen zu mehreren gegebenen Zahlen, gewöhnlich zu ganzen, die Logarithmen irgend eines Systemes hier insbesondere

die natürlichen auf eine leichtere Weise als die bisher auseinander gesetzten und vielmehr auf die möglich leichteste Weise berechnet werden, so muss hiezu eine Hilfstafel im voraus angefertigt werden, deren Anordnung natürlich von der Zerlegungsweise der gegebenen Zahlen in Factoren bestimmt wird. Eine solche, wie von B. F. Thibaut behauptet wird, schon von den ersten Berechnern der Logarithmen beiläufig von 1618 an benützte Zerlegungsweise besteht in Folgendem: Man hebt aus der vorgelegten Zahl z 1. die von ihrer obersten Ziffer a gezählte dekadische Einheit oder die höchste in der Zahl enthaltene Potenz von 10, nemlich 10^k als Factor heraus; der sich ergebende Quotient ist daher die Ziffergruppe der Zahl mit dem Decimalzeichen (D. Punkt) hinter der obersten Ziffer. Also

$$z : 10^k = a + A = \alpha$$

worin a so wie die weiteren Buchstaben $b, c, d, e \ldots$ geltende Ziffern 1, 2, 3 ... 9, und A, sowie die folgenden $B, C, D, E, F \ldots$ echte Decimalbrüche anzeigen sollen.

2. Man theilt den Quotienten oder zweiten Factor α durch die in ihm enthaltene einziffrige ganze Zahl a und erhält zum Quotienten 1 mit einem echten Decimalbruche

$$\alpha : a = 1 + \frac{b + B}{10^m} = \beta \quad \text{wo } m \gtreqless 1 \text{ ist.}$$

3. Aus diesem Quotienten hebt man den Inbegriff der beiden obersten geltenden Ziffern, also $1 + \frac{b}{10^m}$ als Factor heraus und erhält zum Quotienten einen ähnlichen unechten Decimalbruch, in welchem hinter dem einen Ganzen die nächste Decimalziffer eine spätere Stelle als die frühere einnimmt, so dass

$$\beta : \left(1 + \frac{b}{10^m}\right) = 1 + \frac{c + C}{10^n} = \gamma$$

wird, und wo $n > m$ ist.

4. So fortfahrend erhält man nach einander die Quotienten

$$\gamma : \left(1 + \frac{c}{10^n}\right) = 1 + \frac{d + D}{10^p} = \delta, \quad p > n$$

$$\delta : \left(1 + \frac{d}{10^p}\right) = 1 + \frac{e + E}{10^q} = \varepsilon, \quad q > p \quad \text{u. s. w.}$$

5. Hat man in der Folge bereits halb so viel oder um eine mehr Decimalziffern verwendet, als wie vielstellig der geforderte Logarithmus sein soll, so beschränkt man den zuletzt erhaltenen Quotienten auf ebenso viele Decimalstellen und es bedarf keiner weiteren Divi-

15*

sionen mehr, sondern man verbindet in diesem letzten Quotienten mit den voranstehenden Decimalnullen jede der folgenden bedeutenden Decimalziffern einzeln nach einander, in dem man selbstverständlich die bereits verwendeten durch Nullen ersetzt, und erhält so die noch fehlenden ebenso gestalteten Factoren. Dann ist die Zahl z offenbar das Produkt aller so errmittelten Factoren uud die Summe der Logarithmen dieser Faktoren der verlangte Logarithmus. So z. B. zerlegen wir die Zahl $z = 4973$ in folgender Weise:

Logarithmand u. Quotienten:	Theiler oder Factoren:
4·973	10^3
4·973	4
1·24325	1·2
1·036041667	1·03
1·005865696	1·005
1·000861389	1·0008
1·000061340	1·00006
1·000001340	1·000001
	1·0000003
	1·00000004

§. 28. Gemäss dieser Auflösung der zu logarithmirenden Zahlen in Factoren muss die Hilfstafel zur Berechnung der Logarithmen darbieten: die Logarithmen der Potenzen von 10, der einziffrigen Zahlen und der mit einer geltenden Decimalziffer schliessenden unechten Decimalbrüche unter 2 in immer mehr sinkender Reihe. Eine solche für die Berechnung siebenstelliger natürlicher Logarithmen bietet die unten (§. 30) aus der von B. F. Thibaut in seinem „Grundriss der Allgemeinen Arithmetik oder Analysis", zweite Aufl. Göttingen 1830, S. 292—293, mitgetheilten ausgedehnteren Tabelle, entlehnte Hilfstafel.

§. 29. Zur leichteren Berechnung einer derartigen Tabelle kann man sich von dem Bestreben leiten lassen, zuvörderst nur zu den möglich kleinsten unechten Decimalbrüchen, welche noch unterhalb 2 liegen, entweder durch Wurzelziehung (§. 25) oder durch die in §. 26 behandelte, wiederholte, annähernde Division die Logarithmen zu berechnen, und dann aus ihnen die Logarithmen der Primzahlen 2, 3, 5, 7, der übrigen einziffrigen Zahlen, der Zahl 10 und ihrer Potenzen, sowie auch der Brüche 1·1, 1·3, 1·7, 1·9 zu ermitteln. Hiezu führen mancherlei Zerlegungen der in Rechnung zu bringenden unechten Decimalbrüche, von denen wir folgende hier anführen wollen. Aus der Berechnung der Zahlen

$$1{\cdot}8 = \frac{3^2}{5}, \text{ und } 1{\cdot}08 = \frac{3^3}{5^2}$$

finden wir für $l3$ und $l5$ die Bestimmungsgleichungen

$$\left.\begin{array}{l} 2l3 - l5 = l1{\cdot}8 \\ 3l3 - 2l5 = l1{\cdot}08 \end{array}\right\} \text{ daher } \left\{\begin{array}{l} l3 = l1{\cdot}08 - 2l1{\cdot}8 \\ l5 = 3l1{\cdot}8 - 2l1{\cdot}08 \end{array}\right.$$

dann erhalten wir aus dem Logarithmus einer der Zahlen

$$1{\cdot}2 = \frac{2{\cdot}3}{5} \text{ oder } 1{\cdot}5 = \frac{3}{2}$$

den $l2$, endlich aus dem Logarithmus einer der Zahlen

$$1{\cdot}4 = \frac{7}{5}, \text{ oder } 1{\cdot}008 = \frac{7.2.3^2}{5^3}$$

noch den $l7$. Aus diesen Logarithmen der Zahlen 2, 3, 5, 7, ergeben sich uns nun leicht die der übrigen einziffrigen Zahlen 4, 6, 8, 9, und der Zahl 10, folglich auch die der höheren Potenzen von 10; endlich auch jener von $1{\cdot}6 = \frac{2^3}{5}$ und $1{\cdot}05 = \frac{3.7}{4.5}$. Zur Bestimmung der Logarithmen von 1·1, 1·3, 1·7, 1·9 benützen wir folgende Zerlegungen:

$$1{\cdot}04 = 8.1{\cdot}3,\quad 1{\cdot}02 = \frac{3}{5}.1{\cdot}7,\quad 1{\cdot}001 = 1{\cdot}1\,.\,1{\cdot}3\,.\frac{7}{10}$$

$$1{\cdot}9 = 1{\cdot}14\,.\frac{10}{6} = 1{\cdot}14\,.\frac{5}{3}.$$

Für letztere 4 Decimalbrüche können auch nachstehende leicht herleitbare Zerfällungen in Factoren, unter denen einer die Form $1 \pm \frac{1}{n}$ hat, recht vortheilhaft verwendet werden.

$$1{\cdot}1 = \frac{99}{100}\cdot\frac{10}{9} = \frac{10}{9}(1 - 0{\cdot}01)$$

$$= \sqrt{\frac{121}{120}\cdot\frac{12}{10}} = \sqrt{\frac{6}{5}\left(1 + \frac{1}{120}\right)}$$

$$= \frac{561}{560}\cdot\frac{56}{51} = \frac{7\,.\,8}{10\,.\,3\,.\,1{\cdot}7}\left(1 + \frac{1}{560}\right)$$

$$1{\cdot}3 = \frac{39}{40}\cdot\frac{4}{3} = \frac{4}{3}\left(1 - \frac{1}{40}\right)$$

$$= \frac{91}{90}\cdot\frac{9}{7} = \frac{9}{7}\left(1 + \frac{1}{90}\right)$$

$$= \sqrt{\frac{169}{170}\cdot\frac{17}{10}} = \sqrt{1{\cdot}7\left(1 - \frac{1}{170}\right)}$$

$$1{\cdot}7 = \frac{119}{120} \cdot \frac{12}{7} = \frac{12}{7}\left(1 - \frac{1}{120}\right)$$

$$= \frac{51}{50} \cdot \frac{5}{3} = \frac{5}{3}\,(1 + 0{\cdot}02)$$

$$= \frac{221}{220} \cdot \frac{2\,.\,11}{13} = \frac{1{\cdot}1}{1{\cdot}3}\,.\,2\left(1 + \frac{1}{220}\right)$$

$$1{\cdot}9 = \frac{209}{210} \cdot \frac{21}{11} = \frac{3\,.\,7}{1{\cdot}1\,.\,10}\left(1 - \frac{1}{210}\right)$$

$$= \frac{399}{400} \cdot \frac{40}{21} = \frac{5\,.\,8}{3\,.\,7}\left(1 - \frac{1}{400}\right)$$

$$= \frac{171}{170} \cdot \frac{1{\cdot}7\,.\,10}{9} = \frac{1{\cdot}7\,.\,10}{9}\left(1 + \frac{1}{170}\right)$$

$$= \sqrt{\frac{361}{360} \cdot \frac{36}{10}} = \sqrt{\frac{2\,.\,9}{5}\left(1 + \frac{1}{360}\right)}.$$

§. 30. Hilfstabelle zur Berechnung natürlicher Logarithmen.

	Zahl	Logarithme		Zahl	Logarithme		Zahl	Logarithme		Zahl	Logarithme
	10^8	18·420680744		9	0·086177696		9	$0{\cdot}0^4 89996$		9	$0{\cdot}0^7 90$
	10^7	16·118095651		8	0·076961041		8	— 79997		8	— 80
	10^6	13·815510558		7	0·067658648		7	— 69998		7	— 70
	10^5	11·512925465		6	0·058268908		6	— 59998		6	— 60
	10^4	9·210340372	1·0	5	0 048790104	1·0000	5	— 49999	1·0000000	5	— 50
	10^3	6·907755279		4	0·039220713		4	— 39999		4	— 40
	10^2	4·605170186		3	0·029558802		3	— 30000		3	— 30
	10	2·302585093		2	0·019802627		2	— 20000		2	— 20
				1	0·009950331		1	— 10000		1	— 10
	9	2·197224577		9	$0{\cdot}0^2 8959741$		9	$0{\cdot}0^5 9000$		9	$0{\cdot}0^8 9$
	8	2·079441542		8	— 7968170		8	— 8000		8	— 8
	7	1·945010149		7	— 6975614		7	— 7000		7	— 7
	6	1·791759469		6	— 5982072		6	— 6000		6	— 6
	5	1·609437912	1·00	5	— 4987542	1·00000	5	— 5000	1·00000000	5	— 5
	4	1·386294361		4	— 3992021		4	— 4000		4	— 4
	3	1·098612289		3	— 2995509		3	— 3000		3	— 3
	2	0·693147181		2	— 1998003		2	— 2000		2	— 2
	1			1	— 0999500		1	— 1000		1	— 1
	9	0·641853886		9	$0{\cdot}0^3 899595$		9	$0{\cdot}0^6 900$			
	8	0·587785665		8	— 799680		8	— 800			
	7	0·530628251		7	— 699755		7	— 700			
	6	0·470003629		6	— 599820		6	— 600			
1·	5	0·405465108	1·000	5	— 499875	1·000000	5	— 500			
	4	0·336472237		4	— 399920		4	— 400			
	3	0·262364264		3	— 299955		3	— 300			
	2	0·182321557		2	— 199980		2	— 200			
	1	0·095310180		1	— 099995		1	— 100			

Der Quasi-Exponent der ersten Decimal-Nulle deutet an, wie viel solcher Nullen hinter einander folgen sollen.

VI.

Exponentielle und logarithmische unendliche Entwickelungsreihen.

§. 31. Aus den Ausdrücken des allgemeinen Logarithmus und der logarithmischen Grundzahl (§. 4, 4 und §. 7, 2) ersehen wir leicht, dass wir von ihnen aus sofort auf Potenzen von Binomen nach absoluten Exponenten, welche entweder ganze Zahlen oder Stammbrüche derselben sind, übergehen können. Dürfen wir nun die Giltigkeit des binomischen Lehrsatzes auch für die letztere Art von Exponenten als erwiesen voraussetzen, so wird es uns ohne Zweifel gestattet sein, nach diesem Lehrsatze sowohl die Zahlen durch ihre Logarithmen, als auch umgekehrt diese durch jene in Form unendlicher Potenzenreihen auszudrücken, wobei wir es der algebraischen Analysis überlassen, die Convergenz dieser unendlichen Entwickelungsreihen gelegentlich bei erläuternden Beispielen nachzuweisen.

§. 32. Aus dem für den allgemeinen Logarithmus x einer Zahl z aufgestellten Ausdrucke (§. 4, 4).

$$x = Logar.\, z = m \,.\, \frac{z^{\alpha} - 1}{\alpha} \quad \text{für} \quad lim\, \alpha = 0$$

finden wir mittels höchst leichter Umwandlungen

$$z = \left(1 + \alpha \,.\, \frac{x}{m}\right)^{\frac{1}{\alpha}}.$$

Denken wir uns die unendlich abnehmende Zahl α als den Stammbruch eines unendlich wachsenden (ganzzahligen) Nenners n, nemlich $\alpha = \frac{1}{n}$ also $\frac{1}{\alpha} = n$; so dürfen wir die letztere Potenz nach dem ursprünglichen binomischen Lehrsatze entwickeln und erhalten zunächst

$$z = 1 + \frac{x}{m} + \frac{1-\alpha}{2!} \,.\, \frac{x^2}{m^2} + \frac{(1-\alpha)(1-2\alpha)}{3!} \frac{x^3}{m^3} + \frac{(1-\alpha)(1-2\alpha)(1-3\alpha)}{4!} \frac{x^4}{m^4} + \ldots$$

folglich wenn wir gemäss Bedingung α durch 0 ersetzen,

$$(1) \qquad z = \text{Numerus Logarithmi } x = 1 + \frac{x}{m} + \frac{x^2}{2!\, m^2} + \frac{x^3}{3!\, m^3} + \ldots$$

als Entwickelungsreihe der Zahl z nach demjenigen Logarithmus x derselben, dessen Modul m ist.

Von dieser Reihe mag nebenher angeführt werden, dass sie für jeden Betrag von x convergirt d. h. eine bestimmte (endliche) Zahl zur Summe gibt.

§. 33. Dieselbe Reihe finden wir auch aus dem im §. 4, 1 für z aufgestellten Ausdrucke

$$z = k^{\frac{x}{a}} = (1 + c)^{\frac{x}{a}}$$

wenn wir in ihm (nach §. 7, 2) $c = \frac{a}{m}$ einstellen und ihn dadurch in

$$z = \left(1 + \frac{a}{m}\right)^{\frac{x}{a}}$$

umwandeln. Der hier erscheinende Potenzexponent $\frac{x}{a}$ kann nun als positiv und ganz angesehen werden; denn einerseits betrachten wir a als positiv (§. 2 u. 13), anderseits gehört zu $z > 1$ ein positiver Logarithmus x; ferner lässt sich x jedenfalls als ein regelrechter Bruch $\frac{p}{q}$ ansehen und für a der Stammbruch eines Nenners wählen, welcher ein Vielfaches von q, namentlich $= qr$ ist; dann ist $\frac{x}{a} = pr$ in der That eine ganze positive Zahl und wir sind berechtigt, die letztere Potenz nach dem ursprünglichen binomischen Lehrsatze zu entwickeln.

Hiedurch erhalten wir vorläufig

$$z = 1 + \frac{x}{m} + \frac{x(x-a)}{2!\, m^2} + \frac{x(x-a)(x-2a)}{3!\, m^3} + \dots$$

und wenn wir a durch ihre Grenze 0 ersetzen, so wie vorhin den fraglichen Ausdruck

(1) $$z = \text{Num. Logar. } x$$
$$= 1 + \frac{x}{m} + \frac{1}{2!}\left(\frac{x}{m}\right)^2 + \frac{1}{3!}\left(\frac{x}{m}\right)^3 + \dots$$

§. 34. Werden die Logarithmen x der Zahlen z nicht durch den Modul m, sondern durch deren Grundzahl b, die insbesondere für die briggischen $= 10$ ist, systemisirt, ist demnach $z = b^x$ und $x = \overset{b}{log}\, z$; so haben wir (gem. §. 8, 1) $m = \frac{1}{lb}$ in der vorangehenden Reihe zu setzen und finden für den Logarithmand z oder für die allgemeine Exponentielle b^x die Entwickelungsreihe

(1) $$z = b^x = 1 + xlb + \frac{(xlb)^2}{2!} + \frac{(xlb)^3}{3!} + \dots$$

Für natürliche Logarithmen ist $m = 1$, $b = e$, $lb = le = 1$, mithin

(2) $$z = e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots$$

dagegen ist für die neperschen Logarithmen

$$m = -1,\ b = E = \frac{1}{e} = e^{-1},\ lE = -1,$$

folglich

(3) $$z = E^x = e^{-x} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} \pm \cdots$$

§. 35. Diese Reihen liefern uns für $x = 1$ die höchst interessanten Bestimmungsreihen, einerseits für die Grundzahl e der natürlichen Logarithmen

(1) $$e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \cdots$$

und anderseits für die Grundzahl $\frac{1}{e}$ der neperschen Logarithmen

(2) $$\frac{1}{e} = 1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \cdots$$

Zu ihrer Auswerthung ist es vorzuziehen, wegen rascherer Convergenz der Reihen, voraus die Summen

(3) $$1 + \frac{1}{3!} + \frac{1}{5!} + \frac{1}{7!} + \cdots = s_1 = 3{\cdot}08616125$$

$$\frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} + \frac{1}{6!} + \cdots = s_2 = 2{\cdot}35040240$$

zu berechnen, da wir aus ihnen sofort die fraglichen Zifferwerthe der Grundzahlen e und $\frac{1}{e}$ finden:

(4) $$e = \frac{1}{2}(s_1 + s_2) = 2{\cdot}71828183$$

(5) $$\frac{1}{e} = \frac{1}{2}(s_1 - s_2) = 0{\cdot}36787942.$$

Selbstverständlich lassen sich obige Reihen (1) und (2) auch geradezu aus dem in §. 15, (1, 2, 3) für e aufgestellten Doppelausdrucke

$$e = (1 \pm a)^{\frac{1}{\pm a}}$$

herleiten. Nach ± 1 potenzirt, wird aus ihm

$$e^{\pm 1} = (1 \pm a)^{\frac{1}{a}} \quad \text{für } \lim a = 0,$$

und nun dürfen wir, weil der absolute Exponent $\frac{1}{a}$ bekanntlich einer ganzen Zahl gleich gedacht werden kann, die letztere Potenz nach dem ursprünglichen binomischen Lehrsatze entwickeln. Hiernach finden wir vorbereitend

$$e^{\pm 1} = 1 \pm 1 + \frac{1-a}{2!} \pm \frac{1-a \,.\, 1-2a}{3!} + \frac{1-a \,.\, 1-2a \,.\, 1-3a}{4!} \pm \ldots$$

daher endlich, wenn wir anstatt der a ihre Grenze 0 einstellen, wie vorhin

$$e^{\pm 1} = 1 \pm 1 + \frac{1}{2!} \pm \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \ldots$$

§. 36. Die oben (§. 34, 2, 3) ermittelten Entwickelungsreihen können wir theils zur Bestätigung, theils zur genauen Begründung der von uns im Früheren (§. 22—24) über näherungsweise Berechnung der Logarithmen von Zahlen aufgestellten Lehren benützen. Setzen wir nemlich $z = e^x$, so werden die daselbst vorkommenden Potenzen

$$(1) \quad z^\alpha = e^{\alpha x} = 1 + \alpha x + \frac{\alpha^2 x^2}{2!} + \frac{\alpha^3 x^3}{3!} + \frac{\alpha^4 x^4}{4!} + \ldots$$

$$(2) \quad z^{-\alpha} = e^{-\alpha x} = 1 - \alpha x + \frac{\alpha^2 x^2}{2!} - \frac{\alpha^3 x^3}{3!} + \frac{\alpha^4 x^4}{4!} \mp \ldots$$

folglich die dortigen Schranken des zu bestimmenden Logarithmus $x = lz$

$$(3) \quad x_\alpha = x + \frac{\alpha x^2}{2!} + \frac{\alpha^2 x^3}{3!} + \frac{\alpha^3 x^4}{4!} + \ldots$$

$$(4) \quad x_{-\alpha} = x - \frac{\alpha x^2}{2!} + \frac{\alpha^2 x^3}{3!} - \frac{\alpha^3 x^4}{4!} \pm \ldots$$

und hiernach gemäss den Ausdrücken (4, und 5, §. 24) deren arithmetisches und geometrisches Mittel

$$(5) \quad M_\alpha = x + \frac{\alpha^2 x^3}{3!} + \frac{\alpha^4 x^5}{5!} + \ldots$$

$$(6) \quad \mu_\alpha = x + \frac{\alpha^2 x^3}{3!\,2^2} + \frac{\alpha^4 x^5}{5!\,2^4} + \ldots$$

§. 37. Logarithmische Reihen, welche nemlich zur Entwickelung der natürlichen Logarithmen von Zahlen dienen, lassen sich, wie leicht ersichtlich, nur für binomische Logarithmande von der Form $1 \pm y$ und auch da blos unter der Bedingung, dass $y < 1$ sei, ermitteln. Ersetzen wir nemlich in (§. 6, 1) die z durch $1 \pm y$, so haben wir

(1) $$l(1 \pm y) = \frac{(1 \pm y)^\alpha - 1}{\alpha} \text{ für } lim\, \alpha = 0$$

und da uns gestattet ist, den Exponenten α positiv und dem Stammbruche eines sehr hohen Nenners n gleich vorauszusetzen, können wir, unter der Annahme, dass des binomischen Lehrsatzes Giltigkeit mindestens für derartige gebrochene Exponenten erwiesen sei, die obige Potenz nach diesem Lehrsatze entwickeln. Demzufolge finden wir nach einfachen Reductionen vor der Hand

$$l(1 \pm y) = \pm y - \frac{1 - \alpha}{1.2} y^2 \pm \frac{1 - \alpha . 2 - \alpha}{1.2.3} y^3 - \frac{1 - \alpha . 2 - \alpha . 3 - \alpha}{1.2.3.4} y^4 \pm \ldots$$

mithin, wenn wir vorschriftsmässig α durch ihre Grenze 0 ersetzen und die Logarithmande sondern, erhalten wir schliesslich die beiden logarithmischen Grundreihen

(1) $$l(1 + y) = y - \frac{1}{2} y^2 + \frac{1}{3} y^3 - \frac{1}{4} y^4 \pm \ldots$$

(2) $$l(1 - y) = - y - \frac{1}{2} y^2 - \frac{1}{3} y^3 - \frac{1}{4} y^4 - \ldots$$

Diese Reihen, welche nebenher bemerkt für $y < 1$ sicher convergiren, aber auch für $y = 1$ keine unrichtigen Ergebnisse liefern, können offenbar zur Berechnung der Logarithmen der in §. 27 betrachteten unechten Decimalbrüche von der Form $1 + \frac{d}{10^n}$, worin $d < 10$ und $n \gtreqless 1$ ist, so wie auch jener der in (§. 29 Schluss) vorkommenden zweigliedrigen Factoren von der Gestalt $1 \pm \frac{1}{n}$, und zwar um so vortheilhafter benützt werden, je grösser n ist.

26.

Die Seehöhe von Carlsbad und seiner Umgebung.

Vorgelegt von Professor Dr. K. Kořistka am 28. Juni 1878.

Im Verfolge der Höhenmessungen, welche das Comité für die naturwissenschaftliche Landes-Durchforschung von Böhmen alljährlich ausführen lässt, wurde in den Jahren 1873 bis 1876 das in die Section IV fallende Terrain unter meiner Leitung bearbeitet, und

speziell habe ich hiebei die Detailvermessung der Umgebungen von Carlsbad übernommen, und im Jahre 1874 ausgeführt. Leider gestatten es die Mittel des Comités nicht, dass die Veröffentlichung der Arbeiten mit den letzteren selbst gleichen Schritt halten könnte, und so kommt es, dass immer ein längerer Zeitraum verfliesst, bevor das Comité zur Publikation dieser Aufnahmen und der daraus construirten Karten schreiten kann. So dürften auch die Messungen in der Section IV noch lange auf ihre Veröffentlichung warten müssen. Bei der topographischen Wichtigkeit von Carlsbad und seiner Umgebung, bei dem bedeutenden Interesse, welches in grossen Kreisen für diesen Distrikt von Böhmen gehegt wird, schien es mir zweckmässig, diejenigen gemessenen Punkte aus jenen Aufnahmen schon jetzt zu veröffentlichen, welche sich auf Carlsbad und seine Umgebung beziehen, und in dieser Anschauung wurde ich umsomehr bestärkt, als von vielen Seiten Anfragen über die Seehöhe von Carlsbad, zuletzt auch vom verehrl. Bürgermeisteramte in Carlsbad selbst an mich gestellt wurden. Ich habe daher die Berechnung meiner Aufnahmen durchgeführt, und da sich bei einzelnen Punkten kleine Differenzen ergaben, so habe ich in diesem Jahre (1878) diese Punkte wiederholt gemessen und berechnet.

Dass man die Seehöhe eines so berühmten Curorts schon in frühester Zeit zu bestimmen suchte, ist selbstverständlich, und wir besitzen eine ganze Reihe von Höhenbestimmungen Carlsbads von David und Halaschka (1820—25) angefangen bis auf Kreil (1843—45). Sie geben die Seehöhe der Stadt innerhalb der Grenzen von 1060 bis 1234 Wiener Fuss an, variiren also um 174 Fuss, ja selbst die besten dieser Angaben, wie jene von David und Halaschka unterscheiden sich noch um 60—70 Fuss von einander. Man darf sich über diese grossen Differenzen nicht wundern, wenn man bedenkt, dass alle bisherigen Messungen Carlsbads blos barometrische waren, und dass auch diese mit den älteren weniger vollkommenen Instrumenten ausgeführt und nach weniger genauen Methoden berechnet wurden, als man sie jetzt zur Verfügung hat. Trigonometrische Messungen wurden in Carlsbad bisher deshalb nicht angewendet, da die Stadt in einer 300 Fuss tiefen, engen und vielfach gekrümmten waldigen Thalschlucht liegt, welche in ein etwa 500 Meter hohes Bergplateau eingeschnitten ist, und aus welcher nicht einmal die Spitzen der Thürme hervorragen, um dieselben mit den auf dem genannten Bergplateau befindlichen Punkten des Triangulirungsnetzes verbinden zu können. Und doch ist letzteres unbedingt nothwendig, wenn eine einigermassen genaue Bestimmung der Seehöhe der Stadt hergestellt werden soll.

Um dies zu bewirken, habe ich die in der Umgebung von Carlsbad befindlichen Dreieckspunkte des österreichischen Hauptnetzes untereinander, und mit zweckmässig gewählten neuen Standpunkten so verbunden, dass ich stufenweise herabsteigend endlich eine Dreiecksverbindung jener Punkte mit der Thalsole herstellte, so dass es möglich war, einzelne Punkte der Thalsole trigonometrisch in Bezug auf ihre Höhe über der Meeresfläche (Seehöhe) zu bestimmen. Ich habe zu diesem Behufe die bereits vor 28 Jahren von mir im Grossen zuerst benützte sogenannte halbtrigonometrische Methode angewendet, indem ich die Winkel mit der Micrometerschraube eines guten Stampferschen Nivellirinstrumentes gemessen, die Distanzen aber der Originalaufnahme des milit. geogr. Corps entnommen habe.

Als Grundlage zur Berechnung der Seehöhe habe ich folgende Triangulirungs-Punkte benützt:

Hutberg	539·6	Meter,
Hornberg	575·2	„
Fischern, Thurmknopf	406·1	„
Zettlitz, Thurmknopf	452·7	„
Ewiges Leben	633·4	„
Schlossberg (Mecsery Höhe) . .	616·4*)	„

Aus diesen Punkten habe ich folgende neue Standpunkte abgeleitet:

Aberg, Thurmplateau .	618·6	mit	dem	mittleren	Fehler	von	± 0·33	Meter
Engelhaus, Ruine . .	713·5	„	„	„	„	„	0·14	„
Hirschensprung . . .	495·9	„	„	„	„	„	0·92	„
Monument Carl IV. .	427·7	„	„	„	„	„	0·07	„
Mariannenruh, Kreuz	402·5	„	„	„	„	„	0·56	„
Bellevue, Gloriette .	430·3	„	„	„	„	„	0·59	„
beim Tyroler, Gasthaus	421·9	„	„	„	„	„	0·89	„

Die eben angegebenen Seehöhen beziehen sich auf die Axe des Fernrohres am Standpunkte.

Nachdem die Seehöhe der zuerst genannten sechs Punkte sich auf das adriatische Meer bei Triest bezieht, und mit einem mittleren

---

*) Die ausserdem noch in diesem Terrain liegenden Triangulirungs-Punkte Aberg und Engelhaus konnten nicht benützt werden, da seit der Triangulirung am Aberg daselbst an Stelle des alten Signales der neue Thurm erbaut wurde, und die für Engelhaus angegebene Seehöhe der Triangulirung wahrscheinlich in Folge eines Schreibfehlers offenbar falsch ist.

Fehler von durchschnittlich 1·5—2 Meter behaftet ist, so dürfte die Genauigkeit der neuen Standpunkte keine geringere sein, wie aus den mittleren Fehlern derselben erhellt. Von diesen letzteren Standpunkten wurde eine grosse Zahl von Punkten in der Stadt und der Umgebung ihrer Höhenlage nach gemessen, und zwar wurden die wichtigeren Punkte von allen Standpunkten, von denen sie sichtbar waren, anvisirt.

Da jedoch eine grosse Menge interessanter Punkte wegen ihrer versteckten Lage auch von den zuletzt genannten Standpunkten nicht sichtbar war, so habe ich auch die barometrische Methode benützt. Zu diesem Behufe habe ich in meiner damaligen Wohnung in Carlsbad im 1. Stocke des Hauses Nr. 698 (Marienbader Strasse „zu den vier Jahreszeiten") ein dem deutschen Polytechnikum in Prag gehörendes Heberbarometer von Kappeler in Wien (Nr. 1197) aufgestellt, um den Gang des Luftdruckes täglich beobachten zu können, die eigentlichen Messungen aber habe ich mit einem Aneroid oder Federbarometer ausgeführt, welches vor und nach den Messungen, sowie an mehreren Punkten von verschiedenem Luftdruck mit dem obigen Heberbarometer verglichen wurde. Die Genauigkeit dieser Aneroidmessungen kann meines Erachtens auf 4 bis 5 Meter angenommen werden.

Um eine Vorstellung von der Genauigkeit meiner barometrischen Beobachtungen zu erhalten, habe ich die während meiner Anwesenheit in Carlsbad an 20 Tagen im August (zwischen dem 2. und 25. August, dann an 12 Tagen im September (zwischen dem 1. und 20. September) am Heberbarometer gemachten Ablesungen mit jenen gleichzeitig an den meteorologischen Beobachtungsstationen in Prag und in Eger gemachten Barometerbeobachtungen verglichen, und aus diesen 32 Beobachtungen die Seehöhe des Beobachtungspunktes in Carlsbad berechnet. Es ergab sich

die Seehöhe desselben gegen Prag berechnet . . 378·3 Met.
„ „ „ „ Eger „ . . . 377·9 „
„ „ „ aus der trigonom. Messung 380·7 „

Im nachfolgenden Verzeichnisse habe ich die Seehöhe in Metern und in Wiener Fussen angegeben. In der Klammer bedeutet (Triang. Austr.) die Angabe der österreichischen Landestriangulirung, wo blos Zahlen in der Klammer sind, bedeutet die Zahl 874 und 878 die Jahreszahl zu 1000 ergänzt, zu welcher die Messung gehört, die darauf folgenden Zahlen die Nummern der betreffenden Messung im Vermessungsbuch, um dieselbe leicht auffinden zu können, dann der Buch-

stabe *g*, dass die Messung eine trigonometrische, der Buchstabe *a* aber, dass dieselbe eine mit dem Aneroide ausgeführte blos barometrische Messung sei, wobei der Unterschied in der Genauigkeit der beiden Messungsmethoden nach dem oben Gesagten wohl zu berücksichtigen ist.

Der besseren Übersicht wegen habe ich die gemessenen Punkte in folgende fünf Gruppen zusammengestellt:

a) Stadt Carlsbad mit dem Bahnhofe,
b) Promenaden östlich und südöstlich von der Stadt bis Otto Höhe und Berghäuseln,
c) Promenaden westlich und südwestlich von der Stadt bis Aberg,
d) Weitere Umgebung auf dem linken Ufer der Eger (nordwestlich und nördlich von Carlsbad),
e) Weitere Umgebung auf dem rechten Ufer der Eger (östlich und südlich von Carlsbad).

a) Stadt Carlsbad mit dem Bahnhofe.

	Seehöhe in Meter	Seehöhe in W. Fuss
1. Bahnhof der Buštěhrader Eisenbahn, Schienen der Bahn (874, 216, 224; — 878, 42, g.)	403·3	1276
2. Steinerne Brücke über die Eger, Fahrbahn (874, 223; — 878, 44, g.)	370·2	1172
3. Niveau der Eger unter der stein. Brücke (874, 222; — 878, 45, g.)	360·7	1141
4. Altes Schiesshaus, nordwestl. Ecke, Basis (878, 46, g.)	377·8	1196
5. Gartenzeile, „Hôtel national," Basis (874, 141, g.)	381·1	1205
6. Königsvilla auf der nordwestl. Seite der Stadt (874, 229, g.)	404·3	1279
7. Mühlbrunn, Basis der stein. Colonnade daselbst (874, 217, 233, g.)	374·2	1184
8. Hirschensprunggasse, Haus „Belvedere", Thürschwelle (874, 212, g.)	400·1	1266
9. Der Schlossbrunnen, die Basis der Colonnade daselbst (874, 214, g.)	391·2	1238
10. Sprudel-Colonnade, Basis bei der Sprudelschale (874, 186, 199, 211, g.)	373·6	1182
11. Niveau des Teplbaches beim Sprudel bei normalem Wasserstande (874, 187, g.)	371·1	1174

	Meter	W. Fuss
12. Keglevics Kreuz, hölzernes Kreuz am Felsen bei Mariannensruhe (874, 195, 196, 197, g.)	402·5	1274
13. Sächsischer Saal am Götheplatz, Basis (874, 210, g.)	374·5	1185
14. Evangelische Kirche, Basis derselben (874, 201, g.)	374·8	1186
15. „ „ Mitte des Thurmknopfes (874, 200, g.)	412·0	1303
16. Marienbadergasse, Haus Nr. 698 „Vier Jahreszeiten“, 1. Stock (874, 201, g.)	380·7	1204

Anmerkung. In dieser Seehöhe befand sich die untere Fläche des Quecksilbers meines Barometers im August und September 1874 an den Beobachtungstagen.

	Meter	W. Fuss
17. Helenenhof, westliches Einfahrtsthor, Basis (874, 189, g.)	432·3	1368
18. St. Laurenz Kapelle, Basis (874, 182, 206, g.) . .	422·2	1336
19. Am Laurenzi Berg, Haus Nr. 765 (874, 127, a.) .	429·1	1357
20. Petersberg, Haus „Stadt Mexiko“, südwestl. Hausecke (874, 208, g.)	423·8	1341
21. Haus zur „Kaiserin von Oesterreich“ an der Ecke der Helenen und Jakobergasse (874, 207, g.) . . .	402.4	1273
22. Katholische Pfarrkirche, Basis der Terrasse in der Ecke beim Kandelaber (874, 185, g.)	381·0	1205
23. Katholische Pfarrkirche, Mitte des Zifferblattes des Thurmes (874, 198, g.)	410·4	1298
24. Katholische Pfarrkirche, Mitte des Knopfes des südl. Thurmes (874, 184, 197, 205, 225, g.)	424·2	1342
25. Schulgasse, Haupt- und Gewerbeschule, obere Ecke des Hauses (874, 133, a.)	396·3	1254
26. Oberste Häuser unter der Ottohöhe (874, 188, g.)	496·9	1572
27. Monument Kaiser Karl IV. natürl. Boden daselbst (874, 203, 219, 226, 225, g,)	427·6	1353
28. Café Panorama, Basis der Südseite (874, 194, g.) .	415·1	1313
29. Eisenquelle, Colonnade, Basis (874, 138, a.) . . .	386·9	1224

b) Promenaden östlich und südöstlich von der Stadt bis Otto Höhe und Berghäuseln.

	Meter	W. Fuss
30. Bellevue, Gloriette am nordwestlichen Ende der Stadt (874, 219, 220, 221, g.)	428·8	1357
31. Friedrichshöhe, Restaurant an der Eger, Basis (874, 236, g.)	396·3	1254

	Meter	W. Fuss
32. Prater, Restaurant östl. von Bellevue (874, 237, g.)	428·8	1357
33. Kaiservilla, östlich von Bellevue (874, 136, a.) . .	454·7	1438
34. Waldschloss, Basis (874, 193, 227, g.)	463·0	1465
35. Camera obscura, Basis der runden Häuschens (874, 102, 120, 192, g.)	524·4	1659
36. Drei Kreuzberg, Basis des mittleren Kreuzes (874, 103, 121, 190, g.)	551·4	1744
37. Ottohöhe, Basis der Säule (natürl. Boden) (874, 104, 122, g.)	597·4	1889
38. Ewiges Leben, freie Höhe östlich von Carlsbad, etwa 500 Meter nördlich von den Berghäuseln (Triang. Austr.)	633·4	2004
39. Berghäuseln, östlich von Carlsbad, oberstes Haus am östl. Ende (874, 160, g.)	579·6	1834
40. Einzelnes Haus am Fusswege nach Espenthor, südl. von den Berghäuseln auf der Höhe (874, 14, g.) .	588·6	1862
41. Wiener Sitz, Basis (874, 183, 228, g.)	453·7	1435
42. Böhmischer Sitz (874, 156, a.)	387·2	1225
43. Dorotheen-Tempel (874, 157, a.)	381·4	1206
44. Sauerbrunnquelle, Basis (874, 124, a.)	385·0	1218
45. Schweizerhof (874, 125, a.)	396·1	1253
46. Schönbrunn, Basis (874, 120, 123, 154, a.)	385·3	1219

c) Promenaden westlich und südwestlich von der Stadt bis Aberg.

	Meter	W. Fuss
47. Erzherzog Karl Brücke auf der Strasse nach dem Posthof (878, 18, a.)	376·8	1193
48. Fürstinenstein, Promenadenplan: Ca, 12 (874, 92, a.)	382·0	1209
49. Wandersäule, Basis (874, 115, a.)	408·4	1292
50. Parnassfelsen (874, 106, a.)	416·9	1319
51. Posthof, südl. von Carlsbad, Basis (874, 116, 152, a.)	377·4	1194
52. Schwarzenberg Denkmal ober dem Posthofe (874, 93, a.)	394·5	1249
53. Freundschaftssaal, südlich von Carlsbad, Basis, (874, 117, 153; — 878, 19, a.)	380·3	1203
54. Kaiserpark, südlich von Carlsbad, Basis (874, 118, a.)	387·8	1227
55. Dichterbank, Felsblock (874, 94; — 878, 20, a.) .	437·8	1386
56. Findlaters Tempel, Basis (874, 95; — 878, 21, a.)	456·7	1445

		Meter	W. Fuss
57.	Ecce homo Kapelle oder Hammer-Kapelle unter der Franz Josef Höhe (874, 96; — 878, 22, a.) . . .	460·2	1456
58.	Franz Josefs Höhe, Fuss des Pavillons (874, 5, 119, 179; — 878, 43, g.)	507.1	1604
59.	Friedrich Wilhelm Platz (878, 23, a.)	461·3	1460
60.	Findlaters Obelisk, Basis (874, 180, g.)	484·2	1532
61.	Sattel zwischen Hirschensprung und Findlaters Obelisk (874, 161; — 878, 35, a.)	468·8	1484
62.	Hirschensprung, natürl. Boden beim Kreuze (874, 4, 118, 175—178, 204, 230, g.)	494·2	1564
63.	Felsblock „die Gemse", Ruheplatz bei demselben (874, 213, g.)	448·8	1420
64.	Jägersaal oder Jägerhaus Kaiser Karl IV. (874, 162; — 878, 35, a.)	466·4	1475
65.	Freundschaftsanhöhe, Promenadenplan D, 3—5 (874, 98, a.)	525·2	1662
66.	Vogelheerd, waldige Kuppe, südwestlich von der Freundschaftsanhöhe (874, 99, a.)	551·2	1744
67.	Am Faulenzerweg nach Hammer, Promenadeplan G, 1 und F, 11 (874, 112, a.)	443·4	1402
68.	Am Faulenzerwege, Fichte mit Bild, Promenadeplan F, 8 (874, 111, a.)	452·6	1432
69.	Katharinenplatz, Promenadenplan E, 9—10 (874, 100; — 878, 24, a.)	510·1	1614
70.	Belvedere Sitz, Waldkuppe, Promenadenplan Ea, 16 (874, 102, a.)	545·2	1725
71.	Carlsbad, Kreuzung des Weges zum Bild und zum Belvedere, Promenadenplan Ea, 13 (874, 101; — 878, 25, a.)	520·6	1647
72.	Am Kreuzwege zwischen Bild und Aberg, Promenadenplan: E, 40 (878, 28, a.)	555·3	1757
73.	Das Bild im Walde am Wege zum Aberg, Promenadenplan E, 32—33 (874, 103; — 878, 27, a.) .	544·8	1724
74.	Aberg, oberste Plattform des steinernen Aussichts-Thurmes (874, 71, 74, 75, 77, 79, g.)	616·9	1952
75.	Natürlicher Boden beim steinernen Thurme (874, wie oben)	603·6	1910

Anmerkung. Nach den Angaben der Oesterr. Triangulirung hatte das Signal (ein Baumsignal) am Aberg eine Seehöhe von 321·9 W. Klafter = 610·6 Meter, welches Signal jedoch nicht mehr vorhanden ist.

	Meter	W. Fuss
76. Gasthaus St. Leonhard (ehemals Ziegelhütte) (874, 101, g.)	505·3	1599
77. St. Leonhard Kapelle, Promenadenplan: Beb, 56 (878, 32, a.)	500·8	1585
78. Echo Baum am Wege nach Aich, Promenadenplan: Bf, 37 (874, 165; — 878, 33, a.)	520·3	1646
79. Russelsitz, Promenadenplan: OR, 9—8 (874, 164; — 878, 34, a.)	517·9	1639
80. Am Marien-Sofienweg am Kreuzweg, Promenadenplan: Be, 33 (874, 166, a.)	515·5	1631
81. Weisses Kreuz, Felsspitze südwestlich von Jägersaal (874, 231, g.)	493·4	1561
82. Kreuz im Walde, westlich von Klein-Versailles (874, 232, g.)	496·8	1572
83. Fischer's Knok, freie Anhöhe, nordwestlich von Klein Versailles (874, 215, 234, g.)	452·2	1431
84. Klein-Versailles, Basis (874, 168, a.)	410·6	1299
85. Donitz, Meierhof, scheinb. Basis des Wohnhauses 874, 235, g.)	375·4	1187

d) **Weitere Umgebung auf dem linken Eger-Ufer (nordwestlich und nördlich von Carlsbad).**

86. Schmalenhof, Basis des Hauptgebäudes (874, 111, g.)	535·3	1694
87. Hornberg, westlich von Aich, höchster Punkt (Triang. Austr.)	575·2	1820
88. Fischern, Kirche, Basis (874, 78, g.)	392.7	1242
89. „ Kirchthurm, Knopf (Triang. Austr.)	406·1	1285
90. „ Egerfluss am nördl. Ufer (874, 95, g.)	362·0	1145
91. Zettlitz, Kirche, Basis (874, 76, g.)	413·3	1308
92. „ Kirchthurm, Knopf (Triang. Austr.)	452·7	1432
93. Dallwitz, Höhe bei der grossen Linde im Parke (874, 238, g.)	400·1	1266
94. Schobrowitz, obere Häuser (874, 100, g.)	431·3	1048
95. Ottowitz, mittlere Höhe des Ortes (874, 96, g.)	393·7	1245
96. Widitzhof, nördl. Schäferei am Waldrande (874, 98, g.)	431·6	1049
97. Katzenholz, Mahlmühle (874, 97, g.)	413·6	1309
98. Schankau, Häuser im Thale (874, 94, g.)	417·0	1319
99. Rossnitz, mittlere Höhe des Ortes (874, 92, g.)	382·9	1212

		Meter	W. Fuss
100.	Hutberg, waldige Kuppe nördlich von Alt-Rohlau, höchster Punkt (Triang. Austr.)	539·6	1707
101.	Alt-Rohlau, Häuser bei der Porzellanfabrik (874, 91, g.)	379·6	1201
102.	Putschirn, unterstes Haus am Wege nach Janessen (874, 89, g.)	407·2	1289
103.	Putschirn, nördlich davon Kreuz am Wege nach Neu Rohlau (874, 90, g.)	448·1	1417
104.	Neu Rohlau, untere Häuser im Thale (874, 88, g.)	410·5	1299
105.	Poschetzau, Damm des Teiches ober dem Orte (874, 85, g.)	425·4	1346
106.	Poschetzau, nordöstlich davon Neu-Rohlauer Teich, Niveau desselben (874, 87, g.)	438·8	1389
107.	Imligau, mittlere Höhe des Ortes (874, 86, g.)	423·6	1340
108.	Münichhof, östlich davon Sägemühle auf der Chodenwiese (874, 83, g.)	403·7	1277
109.	Janessen, mittlere Höhe des Ortes (874, 82, g.)	415·8	1316
110.	Putwitz, oberstes Haus (874, 161, g.)	457·8	1449

e) Weitere Umgebung auf dem rechten Eger-Ufer (östlich und südlich von Carlsbad).

111.	Engelhaus, Schlossberg Ruine, höchster Punkt des natürl. Bodens (874, 9, 116, 143, g.)	713·2	2257
112.	Engelhaus, Schlossberg, Fuss desselben auf der nordöstl. Seite (874, 10, g.)	648·5	2052
113.	Engelhaus, obere Häuser, bei der Kirche (874, 11, g.)	662·2	2095
114.	„ Kirchthurm Knopf (874, 147, g.)	674·5	2134
115.	„ westlich davon Johannissäule an der Chaussée nach Carlsbad (874, 159, g.)	605·6	1916
116.	Engelhaus, Brauhaus am nordwestlichen Ende des Ortes (874, 12, g.)	635·9	2012
117.	Engelhaus, südlich davon beim Schödelwirth auf der Chaussée (874, 154, g.)	597·5	1890
118.	Engelhaus, südlich davon Kreuz am Wege vom Schödelwirth nach der Häldmühle (874, 155, g.)	615·5	1948
119.	Hilla Berg, waldige Bergkuppe östlich von Carlsbad, nat. Boden des Gipfels (874, 7, g.)	690·3	2184

		Meter	W. Fuss
120.	Espenthor, Kirchlein im Orte, scheinbare Basis (874, 13, g.)	584·1	1848
121.	Lamitzer Wald, höchster Punkt des Fuhrweges von Schödelwirth nach Federhäusel (874, 156, g.)	649·3	2054
122.	Schneidemühl, obere Häusergruppe am nördlich. Ende des Ortes (874, 157, g.)	560·7	1774
123.	Schneidemühl, Thurmhaus im Thale (874, 158, g.)	521·5	1650
124.	Kohlau, westliche Häusergruppe (874, 16, g.)	572·3	1811
125.	„ hölzernes Kreuz zwischen den beiden südlichen Häusergruppen (874, 128, g.)	567·7	1796
126.	Funkenstein, Häuser mitten im Orte (874, 129, g.)	546·3	1728
127.	Schlossberg (Mecsery Höhe), Bergspitze südlich von Pirkenhammer, nat. Boden (Triang. Austr.)	616·4	1950
128.	Schlossberg (Mecsery Höhe), Bergspitze südlich von Pirkenhammer, hölzerne Brustwehr des Gloriettes (874, 114, 115, 116, g.)	618·1	1955
129.	Pirkenhammer, Papiermühle am nördl. Ende des Ortes (874, 123, g.)	392·7	1242
130.	Pirkenhammer, kahle Anhöhe, südöstl. von der Papiermühle (874, 125, g.)	507·6	1606
131.	Pirkenhammer, Sägemühle am oberen Ende des Ortes, Brücke über den Lamitzbach (874, 124, g.)	446·8	1414
132.	Pirkenhammer, Waldkuppe nordöstlich davon und südöstlich von Wienerloh (874, 15, g.)	637·8	2018
133.	Risswald, westlich von Pirkenhammer, nördliche Waldkuppe (874, 105, g.)	569·2	1801
134.	Donawitz, Kirche, scheinbare Basis (874, 135, g.)	549·5	1739
135.	Neu-Donawitz, mittlere Ortshöhe (874, 134, g.)	555·0	1756
136.	Ziegelhütten, südlich von Pirkenhammer, Thalpunkt beim Ziegelofen (874, 107, g.)	405·7	1283
137.	Gfell, mittlere Höhe der Häuser (874, 139, g.)	564·3	1785
138.	Hirschberg, Bergkuppe westlich vom Dorfe Ziegelhütten (874, 142, g.)	611·0	1933
139.	Tafelberg, kahle Kuppe nördlich vom Dorfe Ziegelhütten (874, 109, g.)	582·3	1842
140.	Beim Hanns Heiling Felsen, Gasthaus an der Eger (874, 147, a.)	388·5	1230
141.	Aich, Schloss, Basis (874, 149, a.)	385·0	1218
142.	„ Egerfluss ober dem Wehr (874, 81, g.)	370·5	1173

			Meter	W. Fuss
143.	„	Forsthaus südlich davon (874, 110, g.) . .	492·1	1557
144.	„	östlich von diesem Orte, Sattel auf der Strasse von Pirkenhammer nach Aich (874, 145, a.) . . .	484·4	1532

27.

Über elliptische Functionen.

Vorgetragen von Dr. **Gustav Gruss** am 12. Juli 1878.

Im Folgenden sollen allgemeine Transformationsgleichungen elliptischer Integrale zweiter und dritter Gattung abgeleitet werden, aus denen dann die Gleichungen für die Multiplication der erwähnten Integrale folgen. Durch Differentiation werden ferner verschiedene merkwürdige Relationen und Summenformel elliptischer Functionen gewonnen.

1. Ausgegangen wird von der Function $Z(u)$, welche durch folgende Gleichung definirt ist

$$Z(u) = \sum_n \frac{q^n}{1-q^{2n}} \sin n\pi \frac{u}{K}. \quad (1)$$

K bedeutet das vollständige elliptische Integral 1. Gattung.

Setzen wir in (1) statt $u \ldots u + \frac{k\pi}{m}$ und summiren alle Gleichungen, die durch Einsetzen der Werte 0, 1, 2 ... $m-1$ für k entstehen, so erhalten wir folgende von Jacobi angegebene Gleichung:

$$\sum_{k=0}^{n-1} Z\left(u + \frac{k\pi}{m}\right) = mZ(nu,\ np). \quad (I)$$

Auf dieselbe Art oder vermittelst der Transformation in's Imaginäre

$$iZ(iu) = Z(u, k') + \frac{\pi u}{2KK'} - lg\, n\, am\,(u, k')\, \Delta am\,(u, k')$$

erhält man aus Formel I. folgende Gleichung:

$$\sum_{h=0}^{n-1} Z(u + hilq,\ nlq) = C + Z(u, lq). \quad (II)$$

Die Constante C hat folgenden Wert

$$C = (n-1)\, i,$$

wo n eine ganze positive Zahl ist.

$$q = e^p = e^{-\pi\frac{K'}{K}}$$

K' ist das vollständige elliptische Integral 1. Gattung für den Modul k'.

Substituiren wir in II. für u den Wert $u + \frac{k\pi}{m}$, setzen dann für k die Werte 0, 1, 2 ..., $m-1$, so erhalten wir durch Summation aller so entstandenen Gleichungen folgende allgemeine Transformationsgleichung:

$$\sum_h \sum_k Z\left((u + \frac{k\pi}{m} + hilq), nlq\right) = (n-1)\,mi + \sum_k Z\left(u + \frac{k\pi}{m}, lq\right),$$

oder mit Rücksicht auf die Gleichung I.

$$\sum_h \sum_k Z\left(u + \frac{k\pi}{m} + hilq, n\,lg\,q\right) = m\,(n-1)\,i + m\,Z\,(mu, mp) \quad \text{(III)}$$

Aus dieser Gleichung folgt dann für $n = m$ folgende Theilungsgleichung

$$\sum_h \sum_k Z\left(u + \frac{k\pi}{n} + hilq, n\,lg\,q\right) = n\,(n-1)\,i + n\,Z\,(nu, np). \quad \text{(IV)}$$

Differentirt man die Gleichung III. nach u, so bekommt man

$$\sum_h \sum_k Z'\left(u + \frac{k\pi}{m} + hilq, n\,lq\right) = m\,Z'\,(mu, mp).$$

Nun ist aber

$$Z'\,(u, p) = \frac{h}{\pi^2}\,(K^2 - EK) - \left(\frac{2kK}{\pi}\right)^2 sin^2\,am\,(u, k).$$

Es ist also

$$Z'\left(u + \frac{k\pi}{m} + hilq\right) =$$

$$\frac{h}{\pi^2}\left[(K^2 - EK) - (kK)^2\,sin^2\,am\left(u + \frac{k\pi}{m} + hilq, k\right)\right],$$

folglich

$$(kK)^2 \sum_h \sum_k sin^2\,am\left(u + \frac{k\pi}{m} + hilq, k\right) =$$

$$m\,(K^2 - EK) - m^2 n\,(K_m{}^2 - E_m K_m) + m^2\,(k_m K_m)^2\,sin^2 am\,(u, k_m) \quad \text{(V)}$$

k_m ist der Modul, der durch eine Transformation $m$ter Ordnung aus k entsteht, K_m, E_m sind die dem Modul k_m entsprechenden Integrale.

Aus der Formel V. fliessen durch Specialisirung der Werte ($n = 1$, $m = 1$) folgende von Jacobi angegebenen Formeln:

$$(k\,K)^2 \sum_k sin^2\,am\left(u + \frac{k\pi}{m}, k\right) =$$

$$m\,(K^2 - EK) - m^2\,(K_m{}^2 - E_m K_m) + m^2\,(k_m K_m)^2\,sin^2 am\,(u, k_m) \quad \text{(VI)};$$

$$(k_m K_m)^2 \sum_h \sin^2 am\,((u+hilq), k_m) =$$
$$m\,(K_m{}^2 - E_m k_m) - K^2 + EK + (k\,K)^2 \sin^2 am\,(u, k). \quad \text{(VII)}$$

Diese Formeln sind desshalb beachtenswert, weil sie Quellen verschiedener Transformationen höherer ($m$ter Ordnung) sind.

Für $u = D$ entsteht aus V.

$$(k\,K)^2 \sum_h \sum_k \sin^2 am \left(\frac{k\pi}{m} + hilq,\ k\right) =$$
$$m\,(K^2 - EK) - m^2 n\,(k_m{}^2 - E_m K_m). \quad \text{(VIII)}$$

Aus Formel VIII. folgt für $m = 1$, $n = 3$

$$(K^2 - EK) - 3\,(K_m{}^2 - E_m K_m) = 2K_m K\sqrt{k k_m}.$$

2. Um die Transformations- und Multiplicationsgleichungen der elliptischen Integrale 3. Gattung zu bekommen, bedienen wir uns folgenden Satzes:

$$\Pi(u, a) = u\,Z(a) + \frac{1}{2}\,l\,\frac{\Theta\,(u-a)}{\Theta\,(u+a)}.$$

Setzen wir in dieser Gleichung für a den Wert $a + \frac{k\pi}{m} + hilq$ und summiren alle Gleichungen ($k = 0, 1 \ldots m-1$; $h = 0, 1, \ldots n-1$), so erhalten wir

$$\sum_h \sum_k \Pi\left(u, a + \frac{k\pi}{m} + hilq, nlq\right) = u \sum\sum \left(Z\left(a + \frac{k\pi}{m} + hilq,\ nlq\right)\right)$$
$$+ \frac{1}{2} \sum l\,\frac{\Theta\left(\left(u - \left(a + \frac{k\pi}{m} + hilq\right)\right),\ nlq\right)}{\Theta\left(\left(u + \left(a + \frac{k\pi}{m} + hilq\right)\right),\ nlq\right)}.$$

Nun ist aber nach III.

$$\sum\sum Z\left(a + \frac{k\pi}{m} + hilq,\ nlq\right) = m\,(n-1)\,i + m\,Z\,(ma, mp),$$

ferner ist

$$Z\,(a) = \frac{\partial l\Theta(a)}{\partial a} \quad \text{also} \quad l\Theta(a) = C + \int Z\,(a)\,da,$$

demnach

$$\sum_h \sum_k l\Theta\left(u - \left(a + \frac{k\pi}{m} + hilq\right),\ nlq\right) =$$
$$\int \sum\sum Z\left(u - a + \frac{k\pi}{m} + hilq,\ nlq\right) da,$$

oder nach einigen Reductionen

$$(a) \qquad \sum_h \sum_k l\,\Theta\left(u - \left(a + \frac{k\pi}{m} + hilq\right),\ nlq\right) =$$
$$(n-1)\,mia + C + l\Theta\,(m\,(u-a),\ mlq).$$

Schliesslich erhalten wir also folgende Transformationsgleichungen der elliptischen Integrale 3. Gattung

$$\Pi(mu, ma, mp) = \sum_k \sum_h \Pi\left(u, a + \frac{k\pi}{m} + hilq, nlq\right). \qquad \text{(IX)}$$

Für $m = n$ folgt die Gleichung, welche $\Pi(mu)$ durch $\Pi(u)$ ausdrücken lehrt, nämlich

$$\Pi(mu, ma, mp) = \sum_k^{m-1} \sum_h \Pi\left(u, a + \frac{k\pi}{m} + hilq, mlq\right).$$

3. Benützen wir den Satz

$$Eam\, u = \frac{E}{K} u + Z(u),$$

so erhalten wir auf dieselbe Art, wie früher nach einigen kleinen Reductionen, folgenden Satz:

$$\sum_k \sum_h Eam\left(u + \frac{k\pi}{m} + hilq\right) = Eam(mu, mp) + C. \qquad \text{(X)}$$

Aus den Formeln IX. und X. lassen sich mit grosser Leichtigkeit verschiedene Summenformeln für elliptische Functionen ableiten.

4. Setzen wir in VI. an Stelle von u die Werte $u + \frac{\pi}{2}$, $u - \frac{nilq}{2}$, $u + \frac{\pi}{2} - \frac{nilq}{2}$, so erhalten wir nach einigen Reductionen folgende wichtige Relationen:

$$\left.\begin{aligned}
& m(K^2 - EK) = K^2 \Sigma \frac{1}{sin^2 am\left(u + \frac{k\pi}{m}, k\right)} \\
& \quad + m^2(K_m^2 - E_m K_m) - \frac{(m K_m)^2}{sin^2 am(mu, k_m)}; \\
& m EK + (k'K)^2 \Sigma\, tg^n am\left(u + \frac{k\pi}{m}, k\right) = \\
& = m^2 E_m K_m + (m k'_m K_m)^2 tg^2 am(mu, k_m); \\
& m(k'^2 K^2 - EK) + k^2 k'^2 K^2 \Sigma \frac{sin^2 am\left(u + \frac{k\pi}{m}, k\right)}{\Delta^2 am\left(u + \frac{k\pi}{m}, k\right)} = \\
& = m^2(k_m'^2 K_m^2 - EK_m) + m^2 k_m^2 k_m'^2 K_m^2 \frac{sin^2 am(mu, k_m)}{\Delta^2 am(mu, k_m)}.
\end{aligned}\right\} \qquad \text{(XI)}$$

Durch Transformation in's Imaginäre würde man aus diesen Formeln ähnliche Sätze für die imaginäre Periode der elliptischen Functionen ableiten.

Die Gleichungen XI. scheinen besonders für Transformationen höherer Ordnung wichtig zu sein.

28.

Über die Krümmungscurve des Basispunktes eines Curvenbüschels n-ter Ordnung.

Vorgelegt von Prof. Dr. **K. Zahradník** in Agram am 12. Juli 1878.

I.

Gegeben sei ein Curvenbüschel n-ter Ordnung

$$f \equiv \varphi - \lambda\psi = 0. \qquad (1)$$

Bestimmen wir den Krümmungsmittelpunkt eines Basispunktes in Bezug auf jede Curve des Büschels, so erhalten wir als Ortscurve eine rationale Curve dritter Ordnung, welche den Basispunkt zum Doppelpunkte hat.

Die Coordinaten (xy) des Krümmungsmittelpunktes eines Punktes $(\xi\eta)$ von $f = 0$ sind *)

$$\begin{aligned} x - \xi &= \frac{f_1(f_1^2 + f_2^2)}{2f_{12}f_1f_2 - f_{11}f_2^2 - f_{22}f_1^2} \\ y - \eta &= \frac{f_2(f_1^2 + f_2^2)}{2f_{12}f_1f_2 - f_{11}f_2^2 - f_{22}f_1^2} \end{aligned} \qquad (2)$$

Nehmen wir den Basispunkt zum Coordinatenanfang, so erhalten wir die Gleichung der gesuchten Ortscurve, indem wir in (2) $\xi = 0$, $\eta = 0$ setzen, und λ als variablen Parameter annehmen.

Da nun in die Gleichung (2) bloss die ersten und zweiten Differentialquotienten von f eingehen, so sehen wir, dass in Folge der Substitution $\xi = 0$, $\eta = 0$ alle Glieder, welche den zweiten Grad übersteigen, auf die Krümmungscurve ohne Einfluss sind. Wir können somit für unseren Zweck das Curvenbüschel n-ter Ordnung mit einem Kegelschnittsbüschel ersetzen, das den betreffenden Basispunkt als Coordinatenanfang und die Glieder ersten und zweiten Grades mit dem gegebenen Curvenbüschel gemein hat.

Würden wir die Krümmungscurve eines anderen Basispunktes von $f = 0$ suchen, so würden wir zuerst in diesen Basispunkt den Coordinatenanfang verlegen, und dann gelten wieder die gemachten Bemerkungen.

---

*) Salmon-Fiedler „Ebene Curven" pag. 100.

Bezeichnen wir somit die Glieder ersten und zweiten Grades in f, φ, ψ, beziehungsweise mit w_1, u_1, v_1, w_2, u_2, v_2, so ist die Gleichung des erwähnten Kegelschnittsbüschels

$$w_2 + w_1 \equiv u_2 + u_1 - \lambda (v_2 + v_1) = 0. \tag{3}$$

Setzen wir nun

$$u_2 + u_1 \equiv a_{11}\,\xi^2 + 2a_{12}\,\xi\eta + a_{22}\,\eta^2 + 2a_{13}\,\xi + 2a_{23}\,\eta$$
$$v_2 + v_1 \equiv b_{11}\,\xi^2 + 2b_{12}\,\xi\eta + b_{22}\,\eta^2 + 2b_{13}\,\xi + 2b_{23}\,\eta,$$

so ist

$$w_2 + w_1 \equiv c_{11}\,\xi^2 + 2c_{12}\,\xi\eta + c_{22}\,\eta^2 + 2c_{13}\,\xi + 2c_{23}\,\eta,$$

wo

$$c_{h\varkappa} = a_{h\varkappa} - \lambda\, b_{h\varkappa}$$

zu setzen ist.

Die Gleichung der Ortscurve ist nun wegen

$$-\begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & 0 \end{vmatrix} = -2c_{12}\,c_1\,c_2 + c_{11}\,c_2{}^2 + c_{22}\,c_1{}^2$$

$$x = \frac{c_{13}\,(c^2{}_{13} + c^2{}_{23})}{\begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & 0 \end{vmatrix}} \tag{4}$$

$$y = \frac{c_{23}\,(c^2{}_{13} + c^2{}_{23})}{\begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & 0 \end{vmatrix}}.$$

Multipliciren wir die erste Gleichung von (4) mit $-c_{23}$, die zweite mit $+c_{13}$, so erhalten wir durch Addition

$$c_{13}y - c_{23}x = 0,$$

welches die Gleichung der zur Curve λ entsprechenden Normalen ist und uns die bekannte Eigenschaft ausdrückt, dass der Krümmungsmittelpunkt auf der Normalen liegt. Die Richtungsconstante der Normalen können wir demnach als Parameter des entsprechenden Punktes einführen, indem wir setzen

$$\frac{y}{x} = \frac{c_{23}}{c_{13}} = u = \frac{a_{23} - \lambda\, b_{23}}{a_{13} - \lambda\, b_{13}}, \tag{5}$$

somit

$$\lambda = \frac{a_{23} - u\, a_{13}}{b_{23} - u\, b_{13}}. \tag{6}$$

Führen wir nun die Substitution für λ in (4) aus, so erhalten wir die Gleichungen der Krümmungscurve in Form

$$x = \frac{a_0 + a_1 u + a_2 u^2}{c_0 + c_1 u + c_2 u^2 + c_3 u^3}$$
$$y = \frac{a_0 u + a_1 u^2 + a_2 u^3}{c_0 + c_1 u + c_2 u^2 + c_3 u^3} = ux. \qquad (7)$$

Die Gleichung (6) gibt uns somit den Übergang von der Form (4) auf die Form (7). Aus den Gleichungen (4) können wir unmittelbar die Parameter der unendlich fernen Punkte berechnen, und erhalten nebstbei auch die geometrische Deutung des Resultates. Für die unendlich fernen Punkte gilt nämlich

$$\begin{vmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} - \lambda b_{11}, & a_{12} - \lambda b_{12}, & a_{13} - \lambda b_{13} \\ a_{21} - \lambda b_{21}, & a_{22} - \lambda b_{22}, & a_{23} - \lambda b_{23} \\ a_{31} - \lambda b_{31}, & a_{32} - \lambda b_{32}, & 0 \end{vmatrix} = 0. \qquad (8)$$

Nun ist der gemeinschaftliche Nenner (8) von x, y die Discriminante des Kegelschnittsbüschels

$$w_2 + w_1 = 0.$$

Die Discriminante (8) verschwindet für diejenigen Werte von λ, für welche der Kegelschnitt des Büschels in ein Paar von Geraden zerfällt. Da nun (8) in Bezug auf λ vom dritten Grade ist, so erhalten wir drei in zwei Gerade zerfallende Kegelschnitte des Büschels, von denen je eine Gerade durch den Basispunkt 0 hindurchgeht. Bezeichnen wir nun die übrigen Basispunkte des Kegelschnittsbüschels $w_2 + w_1 = 0$ mit 1, 2, 3, so erhalten wir die Asymptotenrichtungen der Krümmungscurve, als Senkrechte im Punkte 0 zu den Verbindungslinien $\overline{01}$, $\overline{02}$, $\overline{03}$.

Bezeichnen wir mit Δ die Discriminante von $u_2 + u_1 = 0$, und entsprechend mit Δ' die Discriminante von $v_2 + v_1 = 0$, dann mit Θ und Θ' die simultanen Invarianten des Kegelschnittsbüschels *) $w_2 + w_1 = 0$, nämlich

$$3\Theta = b_{11} A_{11} + b_{22} A_{22} + 2b_{12} A_{12} + 2b_{13} A_{13} + 2b_{23} A_{23}$$
$$3\Theta' = a_{11} B_{11} + a_{22} B_{22} + 2a_{12} B_{12} + 2a_{13} B_{13} + 2a_{23} B_{23},$$

wo $A_{h\varkappa}$, $B_{h\varkappa}$ Subdeterminanten der Elemente $a_{h\varkappa}$, $b_{h\varkappa}$ in Δ resp. Δ' bedeutet, so können wir die Discriminante (8) schreiben

$$\Delta'\lambda^3 - 3\Theta'\lambda^2 + 3\Theta\lambda - \Delta = 0.$$

Diese kubische Gleichung gibt uns drei Wurzeln λ_i; $i = 1, 2, 3$ und die entsprechenden Asymptotenrichtungen der Krümmungscurve erhalten wir aus Gl. (5), nämlich

---

*) Salmon-Fiedler Kegelschnitte Leipzig. 1866, pag. 437.

$$u_i = \frac{a_{23} - \lambda_i b_{23}}{a_{13} - \lambda_i b_{13}}.$$

Auf die Entwickelung der Eigenschaften, welche der Krümmungscurve als einer rationalen Curve dritter Ordnung überhaupt zukommen, können wir mit Hinweis auf meine früheren Arbeiten, sowie auf jene meines geehrten Freundes Dr. Em. Weyr, verzichten, und einige specielle Eigenschaften der Krümmungscurve werden wir in nächster Arbeit besprechen.

29.

O synodě Roudnické roku 1426.

Přednášel c. kr. vládní radda a prof. **V. V. Tomek**, dne 2. dubna 1878.

Prof. Tomek předložil listinu, nalezenau p. doktorem Rezkem w rukopise dosud neužitém musea českého XXIII. E. 10 fol. 67—70, obsahující statuta synody české za arcibiskupa Konrada (1413—1431).

Listina má datum: anno Mccccxiii die xxix mensis Augusti, quæ fuit feria V. post Augustini, in castro Rudnicensi. W nadpise wšak stojí: Synodus celebrata in Rudnicz Mccccxxiii die xxix Augusti. Ani wšak roku 1413 ani roku 1423 nepřipadalo 29. Srpna na čtwrtek po sw. Augustinu, nýbrž r. 1413 na auterý, 1423 na neděli. Jest tedy obojí udání chybné. Za arcibiskupstwí Konrada z Vechty připadalo wšak 29. Srpna na čtwrtek w létech 1415, 1420 a 1426. S prwními dwěma těmito léty nesrownáwá se wnitřní obsah listiny, a tudy musí se klásti na rok 1426, při čemž se omyl we psaní lehce dá wyložiti tím, že přepisowatel četl při udání roku na konci: iii místo vi.

K roku 1426 hodí se listina tato obsahem swým auplně, a jest proto tím důležitější, čím méně pramenů stáwá práwě z toho času. Přispíwá totiž welice k objasnění poměrů mezi arcibiskupem Konradem a duchowenstwem strany pod obojí, jemuž stál w čele, zwláště pak chowání jeho w tehdejším sporu mezi stranau Příbramowau a Englišowau, jenž práwě roku 1426 bral začátek.

Rukopis jest pohříchu welmi nespráwný, pocházeje s největší část od přepisowače welmi neumělého ze 16. století, který se nedosti znal we čtení spisů ze století 15. Jen konec (na listě 70) jest psán od písaře jiného spráwněji. Pro důležitost předmětu podáwá se zde znění listiny, jak bylo možné uprawiti je na tak chybném základě.

Alia synodus celebrata in Rudnicz MCCCCXXIII (sic) die XXIX Augusti.

In nomine domini Amen. Quemadmodum prius pro unione cleri nostræ diocesis operam *damus* (sic; lege: dedimus), propria in persona ipsum ad unionem et concordiam et *pro promissum obicem et fideliter* (sic; legendum forte: per promissionem obedientiæ et fidelitatis) nostri officii reduximus, ita ad promovendum amplius hujus(modi) unionem et perfectius ratificandum infrascriptos articulos pro hac vice duximus tenendos et promulgandos.

Primo, ad errores et hæreses confutandum et populum in fide orthodoxa confirmandum mandamus, quatenus in ambonibus et prædicationibus omnes fideles prædicatores fidem catholicam juxta determinationem sanctæ matris Romanæ ecclesiæ de septem sacramentis, et specialiter de sacrosancta eucharistia, quia credendum et tenendum, in venerabili sacramento altaris corpus et sanguinem domini nostri Jesu Christi et ipsum dominum nostrum Jhesum Christum in propria persona vere, realiter, potentialiter et substantialiter esse, omnique cultu latriæ in eodem sacramento ipsum colendum, venerandum summaque devotione tractandum et sumendum, tota diligentia studeant crebrius prædicare et promovere.

Item quia per adversas et diversas *prædicatores* (sic; lege: prædicationes) populus scinditur et ad odia concitatur, ideo mandamus omnibus prædicatoribus, quatenus ea, quæ sunt inpertinentia scripturæ veteris et novi testamenti expositionique sanctorum doctorum, satagant devitare; quin potius unanimiter sacram scripturam juxta sensum spiritus sancti et expositionem sanctorum ab ecclesia approbatorum discrete studeant prædicare. *Dicitur itaque* (sic; lege: Dicit namque) Hieronymus, ut habetur D. 26: Si quis. Duo sunt opera pontificis aut sacerdotis, ut aut a domino discat legendo scripturas divinas et sæpius meditando, aut populum doceat, sed illa doceat, quæ ipse a Deo didicerit, non ex proprio corde vel humano sensu, sed quæ doceat spiritus sanctus.

Item mandamus, quod nullus quoscunque articulos aut aliquas novitates insolitas audeat confingere, prædicare et publicare, occasione quorum posset *fasma* (sic; lege: scisma) et divisio in clero aut populo generari, sine sacræ scripturæ rationali fundamento et sine nostro aut eorum, quorum interest, consensu, requisitione aut licentia *spirituali* (sic; lege: speciali). Alias omnes hujus(modi) articulos et novitates authoritate nostra pro viribus vacuamus et totaliter *enumeramus*

(sic; lege: enervamus). Dicit namque regula iuris: Quod illicite introductum est, nulla debet facultate subsistere.

Item mandamus, quod nulli laici et sæculares, qualescunque se officiales prætendentes, audeant sibi authoritatem corrigendi aut judicandi in clerum nostræ obedientiæ subjectum præter juris ordinem usurpare, nisi per nos aut nostros officiales in spiritualibus contra rebelles et obstinatos fuerint rationaliter et *spiritualiter* (sic; lege: specialiter) pro auxilio invocati, quoniam propter privilegium clericorum clericus in quocunque crimine a laicis non judicari debet, sed coram ecclesiastico judicio conveniri, nisi propter aliquod crimen a contumacia clericus ab ecclesia relinquatur, ut ex 2°. tit. primo ca. Clerici, et ca. Cum non ab homine, et ibidem tit. 2°. ca. 2°.

Item, cum ad audientiam nostram pervenerit, qualiter in quibusdam civitatibus et oppidis laicales personæ causas matrimoniales judicare audent temere et diffinire seque officiales spirituales in animarum suarum periculum et ordinis ecclesiastici vilipendium et contemptum scribere et nominare; idcirco decernimus et mandamus, quatenus omnes hujus(modi) a tali temeraria *ingressione* (sic; forte legendum: ingestione) cessent amplius et desistant, falcem propriam in messem alienam nullatenus immittentes, quia ab ecclesia dudum decretum est, ut laici ecclesiastica tractare negotia non præsumant, ut ex 2.° tit. p.° ca. 2.°

Item pro unione et concordia cleri nostræ diocesis et consonantia ad sanctam matrem universalem ecclesiam facilioremque in futurum audientiam, innocentiæ cleri nostri declarationem *universam* (sic; lege: universo) clero mandamus, ut omnes ritus et consuetudines in nostra dioecesi laudabiliter et præcipue ab universali ecclesia tentos obmissos discrete resumant seu *teneantur et observentur* (sic; lege: teneant et observent), et signanter juxta literam universitatis Pragensis *similiter hujus ritibus confictam* (sic; lege: super hujusmodi ritibus confectam), ipsos coram populo veluti nihil legi Dei et bonis moribus contrarii in se continentes, *scilicet* (sic; lege: sed) ad devotionem et divinam reverentiam et honorem populum excitantes promovere studeant et intendant, omnem simoniam aut avaritiam aut quascunque superstitiones, quæ per abusum ipsorum quoquo modo possent circa temerarios emergere, detestantes. Quis enim primam regulam aut admonitionem paternas duxerit debere contemni, nisi qui — — (sequuntur hic duo vocabula illegibilia) sibi existimat commissum, ut patet dis. X. Quis.

Item juxta ritum et consuetudinem universalis ecclesiæ atque constitutionem nostrorum prædecessorum, metropolitanorum, laudabi-

lem observantiam mandamus universo clero nostræ diœcesis, quatenus officia divina circa septem horas canonicas et missas unum eundemque modum et ordinem orandi, cantandi et psallendi generalem quotidie teneant, nec quisquam alio novo seu diverso orandi et officiandi modo ab hujusmodi ordine se audeat separare. Sic namque nobis olim Tolletanum XI concilium statuit: Quoniam igitur justum est, ut unusquisque inde *asseverat regulas magisterii vii horarum consecrationem suscepit* (? Incorrecte scriptum, ut sensus non elucescat). Et beatus Hieronymus Lucino scribit: Illud breviter admonendum te puto, traditiones ecclesiasticas, præsertim quæ fidei non officiunt, ita observandas, ut a majoribus traditæ sunt — — (Hic videtur esse hiatus) hujusmodi consuetudinem aliorum more subverti; et signanter circa missas, ut Romanæ ecclesiæ more, ad quem immutandum non potest (sic) nostra auctoritas, una quæquæ missa, nisi privilegio sit exempta, sermone Latino inchoetur, continuetur et in omni officio missæ pertinenti eadem linqua usque ad finem perficiatur. Si autem necessitas exiget, sine hujusmodi lectionis missæ mutatione poterit sacerdos *aut lectionum* (sic; forte legendum: post lectíonem) evangelium vel epistolam tempore et loco solitis populo in vulgari recte interpretari aut prædicare.

Item cum nos de omnibus diœcesis nostræ animabus curam gerere habeamus, volumus igitur et mandamus, ut *nos presbyteri* (sic; lege: nullus presbyter) de quacunque diœcesis nostræ parochia regenda se ausu temerario audeat intromittere quovis modo, nisi a nobis aut nostris in spiritualibus vicariis habita desuper authoritate licentia *spirituali* (sic; lege: speciali), prout decretum est per sanctos patres et *spiritualiter* (sic; lege: specialiter) per Clementem et Calixtum, ut patet XVI. Q. p.[a] Cunctis, et Q. VII.[a] Nullus. Requirimus igitur omnes hujusmodi sine commissa sibi a nobis aut nostris vicariis cura animarum parochias regentes, ut a publicatione præsentium, non obstante in die sancti Augustini dudum super præmissis præfixo mandato, adhuc ex superabundanti infra XIIII dies coram nobis aut nostris vicariis se præsentent et curam animarum a nobis aut a nostris vicariis sibi dari procurent. Alias, si secus factum fuerit, decernimus, quemlibet hujusmodi ab eadem ecclesia eo facto fore amovendum et loco ipsius alium idoneum curam animarum *habenti* (sic; lege: habendi) eidem plebi præficiendum et instituendum.

Item mandamus, ut nullus presbyter in civitate *diœcesis nostra Pragensis* (sic; lege: vel diœcesi nostra Pragensi) in aliquibus locis non consecratis sive privatis aut in quibuscunque locis ecclesiarum,

capellarum, monasteriorum exustis, ruptis aut alia violatione exsecratis et aliter prophanis propter cultus divini reverentiam, et ne quoquomodo errores valeant latitare, audeat divina missarum officia celebrare, nisi habita super his a nobis aut nostris in spiritualibus vicariis licentia speciali; nec quisquam tum in loco sacro in altari, tum non consecrato aut violato sive *sacro* (sic; lege: super) altari viatico nec nisi in ornatu et apparatu debito et consecrato cum ceteris ad solemnitatem missarum necessariis et requisitis juxta decretum ecclesiæ de con. dis. 2ª et alibi nostro irrequisito officio audeat missarum officia peragere quovis modo.

Item volumus et mandamus juxta sanctorum prædecessorum nostrorum legitima instituta et statuta observari, ut nullus sacerdos alterius diocesis officiare divina nec alia ecclesiastica sacramenta perficere audeat in diocesi nostra Pragensi prædicta absque nostro aut nostrorum in spiritualibus vicariorum indulto speciali. Nam ex concilio Neocæsariensi presbyteri, qui conregionales non sunt, in ecclesia præsentibus episcopis aut presbyteris civitatis offerre non possunt nec dare panem sanctificatum.

Item omnibus et singulis plebanis ac aliis curatoribus in civitate et diocesi nostra Pragensi ipsos requirentes insinuamus, quatenus omnes hujusmodi, qui fideliter volunt legem Dei exequi, ad loca suorum beneficiorum revertantur. Mandamus nihilominus nostris in spiritualibus (vicariis), ut omnes hujusmodi ad loca sua introducant et occupatores eorundem authoritate nostra amoveantur. Nam secundum Gregorium in registro, ut habetur 2. Q. I quinto, sicut in (in) contumacia persistentes severos nos esse convenit, sic humiliatis et pœnitentibus locum veniæ negare non debemus.

Item universo nostræ diocesis clero et signanter plebanis et ecclesiarum rectoribus mandamus, ut articulos nostros præsentes, in hac synodo legitime constitutos, habeant conscriptos, ne qua occasione ob non *excusationem* (sic; lege: executionem) eorundem aut quovis alio colore vel ignorantia se valeant excusare. Quodsi hæc et alia omnia suæ erga nos subjectioni et obedientiæ *pertinacia* (sic; lege: pertinentia) fideliter observaverint et fuerint in effectu executi, sciant, nos iis digna officii nostri et debita merita reddidisse velle exequi pariter juxta posse. Acta sunt hæc anno MCCCCxxiii (NB. primum x calomo deletum) die xxix mensis Augusti, quæ fuit feria V. post Augustini in castro Rudnic.

30.

O Příbramově spise „o poslušenství starších a jednotě křesťanské.“

Podal dr. Jar. Goll, dne 8. října 1878.

Jádro hnutí husitského a vlastní význam jeho sluší hledati ne v jednotlivém učení neb tvrzení, jako že i laikům nemá se kalicha odpírati, ale spíše ve všeobecné tendenci, v oposici proti církvi a její neobmezené autoritě. Ovšem že čím radikálnějším tento odpor byl, tím více zvláštních odchylek v učení i v kultu se objevovalo. Jak známo, povstala celá řada stran od nejradikálnějších Táborů až k nejmírnějším Pražanům. Kdežto onino církev a její autoritu úplně zavrhovali a popírali, obmezili tito odpor svůj konečně na pouhé přijímání pod obojí a to beze všeho vnitřního oprávnění; neb jestli že k poslušenství církve ve všem a všudy se znali, proč v jediné příčině hlasu jejího poslechnouti se vzpečovali?

Představitelem tohoto směru jest, jak známo, M. Jan Příbram. V Jirečkově Rukověti zaznamenány jsou tři spisové jeho, sepsáni jazykem českým. Druhý z nich, povstalý ve sporech Příbramových s Englišem, zachoval se nám, nemýlím-li se, v rukopise věku 15., který se nyní chová ve Vídenské dvorní knihovně. (4314 fol. 139 až 152.) Některé výňatky mohou dobře se hoditi ke karakteristice osobní povahy Příbramovy i směru, který zastupoval.

Spis počíná se bez nadpisu takto:

„Otázka jest velmi užitečná a věděti v této zemi v těchto časiech velmi prospěšná a potřebná, jsúli křesťané zavázáni býti v jednotě, v poslušenství kostela římského. A též jsúli zavázáni pod hřiechem smrtedlným slušeti v ty úřady veliké od papežstvie až do biskupstvie a od nich se neoddělovati.

— K té otázcě odpoviedaje nechci mluviti z své hlavy, ale chci vésti písmo a pevné dóvody velikých sv. doktoruov od apoštolóv až do času nynějšieho. A co sú ti smysleli o tom a nám ostavili, to chci krátce tuto položiti, zvláště proti Wiclefovi a proti Anglišovi i jich obrancěm a pomocníkóm, kteraž oba v svých knihách pišeta proti této otázcě věci mnohé bludné a kacieřské na zkaženie viery křesťanské a na vyvrácenie kořene všie cierkvi sv. A praviece a jistiece, ač kolivěk křivě a bludně a falešně, že ten veškeren zbor kostela ř. nenie

cierkev Kristova, ale zbor a zběř satanova, a jich moc duchovnie že jest moc Antikristova. A že sobě falešně a rúhavě připisují, by oni byli cierkev Kristova. Ale že sú oni nevěstka . . . A že papež jest největšie kacieř . . . A že jiní všickni prelatové jsú praví kacieři . . . A že takoví nepodávají svátosti lidem, ale podávají jim jedu a tráveniny. A že k nim po-jžádné (ruk. poyž.) svátosti ani které pomoci duchovnie nemají se lidé utiekati . . . A že takoví nemají moci posvěcovati těla božieho a krve božie."

„Aj kterak jsú toto přěhrozné řěči (rzyeczi) a přezlé a nehodné přieliš, bludné a kacieřské. A běda jim, ktož sú Wiclefa bránili aneb ještě bránie . . ."

„ . . . A kterak přieliš mnoho přěhrozného světí na takové vypravují, ktož sie od té jednoty kostela ř. svévolně odtrhují a poslušenstvie zachovati nechtějí, to již máš shledati z jich sv. řěčí a svědectví . . ."

Příbram potom uvádí málo citátů z písma, tím více však z doktorů, snaže se při tom dokázati, že ve všem jest ve shodě také s Janovem a s Husem. Úřad papežský jest mu Kristem založen. (Ty jsi Petr atd. Srovnej Husův výklad o tom místě.) „Kterak pak v též cierkvi ten úřad sv. Petra trvá až do súdného dne po papežích nastávajících, jednoho po druhém až do poslednieho, od něhož ižádný nemá sě odtrhnúti", o tom dokládá se slov sv. Augustina.

Potom následuje polemika proti (také od Husa hájené) definici církve, že jest zbor těch, „kteří spaseni budú aneb kteří jsú předvěděni k spasení." — „Tak nemluví světí." Zvláště zajímavý jest konec traktatu, kterýžto zní takto:

„Již pak žádám a prosím, budú-li mě kto uštěpovati a haněti chtieti mými řečmi někdejšími, . . . prosímť, abyšte mě proti takovým laskavě mluvili, nebť mi sie jest (též) s Wiclefem též přihodilo, právě jako sv. Jeronymovi s sv. Origenem . . Také žeť mi sie jest též přihodilo jako sv. Pavlu . . . ."

Na konec přidáno: A s tím konec těmto knižkám, kteréž jest Mistr Příbram vybral z svatého písma, mnohých svatých duovoduov o poslušenství starších a jednotě křesťanské velmi pěkně a užitečně.

31.

Resultate zweijähriger Vegetations-Versuche in künstlichen Nährstoff-Lösungen, beziehungsweise im natürlichen Boden.

Vorgelegt von Prof. Franz Farský in Tábor, am 25. October 1878.

(Auszug aus einer grösseren Arbeit des Verfassers, welche am 1. Mai l. J. der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vorgelegt wurde und demnächst in den Abhandlungen zur Veröffentlichung gelangt.)

An der landwirthschaftlichen Landes-Anstalt zu Tabor besteht seit einigen Jahren eine landwirthschaftlich-chemische Versuchs-Station, welche sich zur Aufgabe gestellt hat, durch das Studium der Pflanzen-Physiologie diese für die Praxis soviel wie möglich auszubeuten und derselben dienstbar zu machen. Zu diesem Zwecke besitzt die genannte Anstalt ein Vegetations-Haus, in welchem in den Jahren 1876—77 Versuche angestellt wurden, von deren Resultaten eben im Auszuge berichtet werden soll.

Als Versuchs-Objekte dienten der Hafer, die Gerste, die Kartoffel und Rübe, welche beide ersteren in wässerigen Nährstoff-Lösungen und im Boden zugleich, die letzteren jedoch blos im Boden cultivirt wurden. Das erste Jahr wurden Vegetations-Versuche nur in künstlichen Nährstoff-Lösungen durchgeführt, und es wurden im Ganzen an 180 Vegetations-Gefässe angesetzt, während im zweiten Jahre blos 40 Versuche in Nährstoff-Lösungen und 12 im natürlichen Boden vorgenommen wurden.

Den Versuchen wurde die gehörige Sorgfalt und Aufmerksamkeit gewidmet: es wurde ein Tagebuch fleissig geführt, worin die nöthigen Notirungen eingetragen wurden, mehrere Neben-Versuche, welche sich erst während der Vegetationsdauer als unentbehrlich herausstellten, wurden eingeleitet, sehr zahlreiche mikroskopische Prüfungen durchgeführt und über die Ernte sowohl botanische als auch chemisch-analytische und andere Verhältniss-Zahlen gesammelt. Im Ganzen gelangten 740 in künstlichen Nährstoff-Lösungen und 250 im Boden erzogene und fruchttragende resp. reife Pflanzen zur Prüfung.

In Anbetracht eines so reichen Versuchs-Materiales und der damit durchgeführten Versuche konnte man aus diesen mit vollem Rechte verschiedene Consequenzen ableiten, welche zur Beantwortung der dem Versuche zu Grunde gelegten Fragen dienen sollten.

Diese berücksichtigten vor allem die grössere oder geringere Eignung von verschiedenen Gemischen anorganischer zu vorstehenden Zwecken am gewöhnlichsten benutzten Salze behufs der Construirung einer Normal-Lösung für die Haferpflanze, ferner wurde auch die Lösung der Frage über die Vertretbarkeit des Kaliums durch Natrium in irgend einer Form und Menge und ganz besonders die Beantwortung der duch Nobbe angeregten Frage über den Chlorbedarf der Pflanzen angestrebt.

Die Resultate, zu denen die Versuche führten, sind die nachfolgenden:

1. Unter den angewendeten Salz-Lösungen erwies sich jenes Gemisch als das tauglichste, welches nach der mittleren Zusammensetzung der Hafer-Asche construirt war.

2. Das Calcium- und Magnesiumchlorid, sowie das Ferrosulfat wirkten auf die Pflanzen schädlich ein, wenn sie in grösserer Menge denselben dargereicht wurden, die Pflanzen starben ab. Nur bei Gegenwart von kleineren Mengen und bei den ersteren vielleicht nur in Folge von in der Lösung stattgehabten Reactionen der gegenwärtigen Salze, scheint jene Einwirkung wegzubleiben.

3. Das Kalium ist unerlässlich für die Haferpflanze und kann hierin in keiner Form und Menge durch Natrium vertreten werden; doch reichen geringe Quantitäten von Kalium hin, um ein wenn auch kümmerliches Dasein der Haferpflanze zu fristen und den Vegetationscyclus vollenden zu helfen.

4. Ohne Chlor gedeihen die Hafer- und Gerstenpflanzen ebensowenig wie ohne irgend einen anderen mineralischen Hauptbestandtheil der Pflanze; doch genügen auch hier sehr geringe Mengen dieses Elementes, um das Wachsthum der Pflanze ungestört vollenden zu lassen. Bei Abwesenheit von Chlor unterbleibt die Fortleitung des Stärkemehles nach der Hauptachse und daher auch zu den Fruchtorganen, welche, wenn sie überhaupt angesetzt wurden, in Folge solcher Umstände vertrocknen müssen.

5. Die chemische Zusammensetzung der Nährstoff-Flüssigkeit übt einen entschiedenen Einfluss auf die Entwickelung der Stärkekörner aus, und zwar was sowohl die Form als auch die Grösse und Anzahl derselben (hinsichtlich eines Quer- und Längsschnittes) anbelangt; diese Einwirkung ist von der gleichzeitigen Gegenwart des Kaliums und des Chlors und vom deren Mengenverhältnisse abzuleiten. Dieselbe ist auch bezüglich des Chlors eine indirecte.

6. Aus diesem Verhalten lässt sich leicht die Erscheinung erklären, warum das Chlor bis zu einer gewissen Grenze so zu sagen im Sinne des Kaliums, d. h. fördernd auf die Entwickelung der Pflanze wirkt, während nach Überschreitung dieser Grenze das Umgekehrte stattfindet. Diese Erscheinung wurde sowohl durch die Vegetations-Versuche in künstlichen Nährstoff-Lösungen, als auch durch Versuche im natürlichen Boden bestätigt.

Das Nähere wolle man in der Arbeit selbst nachsehen.

32.

Über fundamentale Functions-Grenzen der Analysis.

Vorgetragen von Reg. Rath Prof. Dr. **Wilhelm Matzka** am 25. October 1878.

In der algebraischen Analysis und noch mehr in der Differencialrechnung pflegt man seit Cauchy (Analyse algébrique 1821, Calcul infinitésimal 1823, Calcul différentiel 1829) als einleitende Untersuchungen die Grenzen gewisser Functionen zu bestimmen, welche vornehmlich zur Ausmittelung der Ableitungen oder Differential-Quotienten der Potenz, der Exponentiellen und des Logarithmus einer veränderlichen Zahl sich herandrängen. Obgleich diese dreierlei einfachen Functionen offenbar aus einander hervorgehen, so werden die auf sie beziehlichen Functionsgrenzen dennoch ohne inneren Zusammenhang einzeln in Betracht gezogen; was mit einer kritischen Methode nicht wohl vereinbar ist. Der hier folgende, von mir grösstentheils in den Vorträgen über algebraische Analysis und Differentialrechnung bereits seit 1859 benützte, Vorgang, dessen Haupthilfsmittel in dem Übergange von Grenzgleichungen auf allgemein giltige vermittelst ausgleichender Factoren oder Exponenten besteht, wird diesem systemwidrigen Mangel abhelfen und desshalb der Veröffentlichung nicht unwürdig sein.

n. 1. Schon die algebraische Analysis und noch mehr die Differentialrechnung befasst sich in ihren einleitenden Vorbegriffen mit der Betrachtung des Einflusses der Änderungen der frei veränderlichen Zahlen auf die von ihnen abhängigen gleichzeitigen Änderungen der Functionen dieser Veränderlichen. Man lässt nemlich die Veränderliche einer Function irgend einen anderen Werth annehmen und nennt, wenn man jenen ursprünglichen Werth derselben von diesem

ihrem nachmaligen abzieht, den sich ergebenden Unterschied die (algebraische) Zunahme, Änderung oder gewöhnlich die Differenz der Veränderlichen. Zieht man ebenso den entsprechenden ursprünglichen Werth einer Function der Veränderlichen vom späteren Werthe der Function ab, so erhält man ähnlich die betreffende Zunahme, Änderung oder Differenz dieser Function. Indem man hierauf die erhaltene Differenz der Function durch jene der Grundveränderlichen theilt, findet man den entsprechenden Quotienten, welchen man den Differenzen-Quotienten der Function nennt.

Lässt man im Weiteren die Differenz der Grundveränderlichen und mit ihr auch die Differenz ihrer Function anfangs schon sehr klein sein, dann unendlich abnehmen und der Null als ihrer niemals erreichbaren Grenze zustreben; so nennt man sie das Differential, beziehungsweise der Grundveränderlichen und ihrer Function, und die bezügliche Grenze des entsprechenden Differenzen-Quotienten den Differential-Quotienten der Function.

n. 2. Wenden wir das Gesagte auf die Potenz x^n der Veränderlichen x nach einem beliebigem reellen Exponenten n an, welche eine der einfachsten algebraischen Functionen ist, indem wir x in eine beliebige andere Zahl w umtauschen, folglich der x die Differenz $w-x$ ertheilen, so ändern wir die Potenz x^n in w^n und ertheilen ihr die Differenz $w^n - x^n$. Theilen wir diese durch jene, heben zugleich ihre Subtrahende als Factoren heraus und setzen vereinfachend $w : x = u$, so ergibt sich jener Differenzen-Quotient der x^n in den beiden einander gleichgeltenden Formen

$$(1) \qquad \frac{w^n - x^n}{w - x} = x^{n-1} \frac{u^n - 1}{u - 1}$$

und wir leiten ihn dadurch auf den letzteren Quotienten, als den einfacheren, nur die einzige Veränderliche u enthaltenden zurück, welcher ebenfalls als ein besonderer Differenzen-Quotient von u^n anzusehen ist, da man der Veränderlichen u den Sonderwerth 1 zuweisen und, gegen die sonstige Gewohnheit, die späteren Werthe von den früheren abziehen kann. Weil in der späteren Untersuchung die entweder positive oder negative Differenz $w - x$ unendlich abnehmend und der Null als ihrer Grenze zustrebend angenommen werden wird; so muss der Minuend w mit dem Subtrahende x gleichstimmig sein, folglich ihr Quotient $w : x = u \gtrless 1$ und positiv ausfallen und an die Eins als seine Grenze unaufhörlich näher und näher rücken.

n. 3. Von dem beständigen Exponenten n lässt sich leicht ersehen, dass er nicht Null sein könne; da ja $x^0 = 1 = w^0$, also für

alle Werthe von x der unabänderlichen Zahl Eins gleicht, daher keine (mit x zugleich sich ändernde) Function sein kann; gleichwohl wird die Satzung $n=0$ keine widersinnigen Ergebnisse hervorrufen, wie man sich leicht wird überzeugen können. Von den möglichen Zahlformen des n müssen wir natürlich vor Allem

a. die betrachten, wo dieser Potenzexponent n eine absolute Anzahl, daher x^n eine einfache natürliche Potenz ist. In diesem Falle ist u^n-1 durch $u-1$ bekanntlich (ohne Rest) theilbar und die wirkliche Theilung ergibt

$$(2)\qquad \frac{u^n-1}{u-1}=u^{n-1}+u^{n-2}+\ldots+u+1.$$

Denken wir uns die Veränderliche u eine abnehmende Reihe von Werthen durchlaufen, welche anfangs grösser als Eins sind und schliesslich kleiner als Eins werden; so muss sie auch die Zahl Eins überschreiten (passiren), für welche der Differenzen-Quotient von u^n die unbestimmte Form $\frac{0}{0}$ annimmt, während die ihm gleiche n-theilige Summe für die ganze Reihe dieser Werthe vollständig bestimmte Werthe erhält, welche, wie leicht zu sehen, im Anfange grösser und nachmals kleiner als n ausfallen, so dass für den Zwischenwerth $u=1$ diese Summe, also auch der Werth des ihr stets gleichen Differenzen-Quotienten selbst in n übergeht. Man kann diesen Verlauf der Änderung der u auch — wie dies gewöhnlich geschieht — so auffassen, dass man diese Veränderliche einerseits von einer die Eins übersteigenden Zahl aus stetig abnehmend, andererseits aus einer von der 1 übertroffenen Zahl stetig zunehmend der Zwischenzahl 1 ohne Ende annähernd sich vorstellt und sonach diese Eins als Grenze der u ansieht. Bei dieser Auffassung dürfen wir demnach schreiben

$$(3)\qquad \lim_{u=1}\frac{u^n-1}{u-1}=n.$$

b. Wenn der Exponent n ein absoluter regelrechter Bruch, nemlich $n=\frac{k}{m}$ ist, so setzen wir $u=v^m$, erhalten demnach mittels weniger Umstaltungen

$$\frac{u^n-1}{u-1}=\frac{v^k-1}{v^m-1}=\frac{v^k-1}{v-1}:\frac{v^m-1}{v-1}=$$
$$=\frac{v^{k-1}+v^{k-2}+\ldots+v+1}{v^{m-1}+v^{m-2}+\ldots+v+1}.$$

Lassen wir nun die Grenze der $v=1$ sein, so ist auch $\lim u=1$, mithin verwandelt sich die letzte Gleichung durch Einstellung dieser

Grenzen in

$$\lim_{u=1} \frac{u^n - 1}{u - 1} = \frac{k}{m} = n$$

wie die Gleichung (3).

c. Ist der Exponent n eine absolute irrationale Zahl, so halte ich folgende Untersuchung und Beweisführung für die gründlichste. Zunächst kann ein Vielfaches einer Irrationalzahl nie eine ganze Zahl werden, sondern es muss jedenfalls zwischen zwei, in der natürlichen Zahlenreihe unmittelbar auf einander folgende Anzahlen zu liegen kommen. Ist demnach m was immer für eine, (kleinere oder grössere) absolute ganze Zahl, so ist das Vielfache $m . n$ niemals eine ganze Zahl, sondern immer zwischen gewissen zwei eben solchen Zahlen k und $k+1$ enthalten oder ein angemessenes Mittel dieser beiden Schranken, was ich durch

$$m . n = \text{Med}\,(k,\ k+1)$$

für

$$(m,\ k+1) = 1,\ 2,\ 3, \ldots \infty$$

andeuten will. Hieraus folgt sofort

$$n = \text{Med}\left(\frac{k}{m},\ \frac{k+1}{m}\right)$$

und ich sehe mich veranlasst $u = v^m$ zu setzen, wodurch offenbar

$$u^n = v^{mn} = \text{Med}\,(v^k,\ v^{k+1})$$

wird. Wenn ich nun noch abkürzend für einen Augenblick den in Untersuchung stehenden Differenzen-Quotienten von u^n durch $D . u^n$ bezeichne, so finde ich mittels einiger leicht verständlichen Umwandlungen

$$D . u^n = \frac{v^{mn} - 1}{v^m - 1} = \frac{v^{mn} - 1}{v - 1} : \frac{v^m - 1}{v - 1} = \text{Med}\,(D . v^k, D . v^{k+1}) : D . v^m.$$

Stelle ich jetzt die gemeinsame Grenze Eins für u und v ein, so erhalte ich, wie leicht ersichtlich

$$\lim_{u=1} D . u^n = \text{Med}\left(\lim_{v=1} D . v^k,\ \lim D . v^{k+1}\right) : \lim D . v^m$$

daher gemäss Gleichung (3)

$$\lim_{u=1} \frac{u^n - 1}{u - 1} = \text{Med}\,(k,\ k+1) : m = \text{Med}\left(\frac{k}{m},\ \frac{k+1}{m}\right) = n$$

wie in Gleichung (3).

d. Ist endlich der Exponent n irgend eine negative reelle Zahl, nemlich $n = -k$, so ist

$$\frac{u^n - 1}{u - 1} = \frac{u^{-k} - 1}{u - 1} = - \frac{u^k - 1}{u - 1} \cdot \frac{1}{u^k}$$

mithin

$$\lim_{u=1} \frac{u^n - 1}{u - 1} = -k \cdot \frac{1}{1} = n,$$

ebenso wie in Gleichung (3).

Aus dieser ganzen Untersuchung erhellt nun, dass die Grenzgleichung (3) für jede Zahlform und für jeden Werth des Exponenten *n* gilt.

n. 4. Derselben Grenzgleichung pflegt man eine andere höchst vortheilhafte Gestalt dadurch zu verschaffen, dass man die Differenz $u - 1 = \alpha$ setzt, welche, wenn *u* ihrer Grenze 1 unendlich zustrebt, zugleich an die Null als ihre Grenze unendlich sich anschmiegen muss. Durch die Benützung dieser Umwandlung überführen wir die Gleichung (3) in

$$(4) \qquad \lim_{\alpha=0} \frac{(1+\alpha)^n - 1}{\alpha} = n.$$

n. 5. Diese Grenzgleichung ist die Quelle anderer der Analysis sehr nützlichen Grenzgleichungen. Um ihre Umstaltungen, ohne Verstoss gegen die vor versteckten Nullenrechnungen warnende Kritik, ebenso leicht als begründet durchführen zu können, bedingen wir, dass die positive oder negative Veränderliche α jetzt von Null verschieden sei, was wir durch $\alpha^2 > 0$ andeuten wollen. Dann kann der in Gleichung (4) stehende Quotient nicht gleich *n* sein, sondern man wird die Ausgleichung beider Zahlen dadurch bewerkstelligen, dass man die Zahl *n* mit einem ausgleichenden Factor ϑ multiplicirt, welchen man als eine unbestimmte Function von α und *n* anzusehen hat, die lediglich an die Bedingung gebunden ist, dass sie bei jedem Werthe von *n* für $\alpha = 0$ in 1 übergeht. Aus der auf diese Weise sich ergebenden Gleichung

$$\frac{(1+\alpha)^n - 1}{\alpha} = \vartheta n$$

finden wir sofort an

$$(5) \qquad (1+\alpha)^n = 1 + \vartheta \cdot n\alpha$$

eine zuweilen gut verwendbare Zwischengleichung. Indem wir noch vereinfachend $\vartheta n \cdot \alpha = \varepsilon$ setzen, führen wir eine neue veränderliche Zahl ε ein, welche obschon sie ein Product (Vielfaches) von α ist, gleichwohl völlig willkürlich ist, weil ϑ unbestimmt und *n* ganz beliebig ist. Radiciren wir nun die also vereinfachte letzte Gleichung nach $n\alpha = \frac{\varepsilon}{\vartheta}$, so erhalten wir

$$(1+\alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = (1+\varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon} \cdot \vartheta}.$$

Lassen wir nun wieder die Veränderliche α unendlich abnehmen und schliesslich auf ihre Grenze 0 überspringen, so wird die, wenngleich ganz willkürliche $\vartheta . n\alpha = \varepsilon$ offenbar das Gleiche thun und ϑ ihrer Grenze 1 ohne Ende zustreben und zuletzt in diese übergehen. Hier nun können wir vorerst in der letzteren Potenz den Exponenten ϑ durch seine Grenze 1 ersetzen, wonach beide gleichgeformten Potenzen $(1+\alpha)^{\frac{1}{\alpha}}$ und $(1+\varepsilon)^{\frac{1}{\varepsilon}}$ Schritt für Schritt einander desto mehr gleichkommen werden, je kleiner die Zahlen α und ε bereits geworden sind. Hieraus folgt nun mit Nothwendigkeit, dass diese beiden Potenzen gegen eine und dieselbe Grenze hin streben müssen. Diese Grenze pflegt man gegenwärtig allgemein mit e zu bezeichnen und sonach haben wir für positive oder negative α die wichtige Grenzgleichung

(6) $$\lim_{\alpha=0} (1+\alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = \lim \left(\frac{1}{1-\alpha}\right)^{\frac{1}{\alpha}} = e.$$

Diese Zahl e kann offenbar keine allgemeine Zahl, sondern nur eine besondere sein, weil die allgemeine Veränderliche α schliesslich durch ihre Grenze Null ersetzt wird. Auch leuchtet aus der letzten Gleichung ein, dass die in ihr vorkommenden Potenzianden, sobald der absolute Werth von α bereits kleiner als 1 geworden ist, absolut (oder positiv) und grösser als Eins ausfallen, mithin die Grenzzahl e entschieden gleichfalls absolut und > 1 sein muss. Die Kenntniss dieser Eigenschaft der Zahl e genügt im Nachfolgenden schon allein vollständig, weil dieselbe wegen dieser Eigenschaft zur Grundzahl einer gewissen Art von Logarithmen geeignet ist.

n. 6. Um aus der letzten Grenzgleichung mittels anstandsloser Umwandlungen noch andere vortheilhafte zu gewinnen, lassen wir wieder die Veränderliche α beliebige, von Null verschiedene Werthe annehmen und betrachten von der Potenz $(1+\alpha)^{\frac{1}{\alpha}}$ blos ihren absoluten reellen Werth. Dabei erwägen wir, dass jegliche absolute Zahl als Potenz einer jeden anderen, von 1 und 0 verschiedenen, bestimmten, absoluten Zahl, nach einem gewissen positiven oder negativen Exponenten dargestellt werden kann. Sonach lässt sich auch für jene Potenz zu der, die 1 übersteigenden absoluten, Zahl e ein von α abhängiger Exponent ϑ denken, welcher e^{ϑ} jener Potenz gleich macht; nur muss wegen der obigen Grenzgleichung bedungen werden, dass ϑ bei dem Verschwinden von α in 1 übergehe. In dieser so entstehenden Gleichung

(7) $$(1+\alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = e^{\vartheta}$$

bringen wir beiderseits des Gleichheitszeichens an die Stelle von α das Product αx, dessen Factor x eine willkürliche, positive oder negative, reelle Zahl sein soll und welches offenbar mit α verschwindet und damit zugleich den Exponenten ϑ in 1 verwandelt. Die auf diese Weise sich ergebende Gleichung

$$(1+\alpha x)^{\frac{1}{\alpha x}} = e^{\vartheta}$$

potenziren wir nun nach x und ziehen in Betracht, dass e^x wegen $e > 1$ jeder beliebigen Zahl, z, dadurch gleich, nemlich

(8) $$e^x = z$$

werden kann, dass der positive oder negative Exponent x angemessen gewählt wird. Dann ist gemäss dem Begriffe des Logarithmus der Exponent x der auf die Grundzahl e sich beziehende Logarithmus der Zahl z, was wir durch

(9) $$x = \overset{e}{log}\, z$$

ausdrücken wollen. Sonach erhalten wir die folgenreiche Gleichung

(10) $$(1+\alpha x)^{\frac{1}{\alpha}} = (e^x)^{\vartheta} = z^{\vartheta}$$

und aus ihr ergibt sich sofort

$$x = \overset{e}{log}\, z = \frac{z^{\vartheta\alpha} - 1}{\alpha}$$

daher, wenn wir durch Einführung der Grenze $lim\, \alpha = 0$ dem unbestimmten Exponenten ϑ den bestimmten Werth 1 verschaffen, finden wir den logarithmischen Hauptausdruck

(11) $$\overset{e}{log}\, z = \lim_{\alpha=0} \frac{z^{\alpha} - 1}{\alpha}.$$

Um den Logarithmen der Zahl z bezüglich einer beliebigen anderen Grundzahl a auszudrücken, nehmen wir von der Gleichung

$$z = e^x \qquad (8)$$

diese Art von Logarithmen und erhalten in Berücksichtigung der Gleichung (9) sogleich den allgemeinsten logarithmischen Ausdruck

(12) $$\overset{a}{log}\, z = \overset{a}{log}\, e \,.\, \overset{e}{log}\, z = \overset{a}{log}\, e \,.\, \lim_{\alpha=0} \frac{z^{\alpha} - 1}{\alpha}.$$

Wählen wir in dieser Gleichung $z = a$, so finden wir die zwischen den Logarithmen von e und a bestehende interessante Wechselbeziehung

(13) $$\overset{a}{log}\, e \,.\, \overset{e}{log}\, a = 1$$

zufolge deren diese beiden Logarithmen umgekehrte Werthe von einander sind.

n. 7. Unterziehen wir den Ausdruck (11) einer genauen Untersuchung, so muss uns besonders auffallen, dass in dem den $\log z$ ausdrückenden Quotienten $\frac{z^\alpha - 1}{\alpha}$ keine Spur der Grundzahl e zu finden ist. Demzufolge hängt der von diesem Quotienten bestimmte Logarithmus eigentlich ganz und gar nicht von einer logarithmischen Grundzahl ab; sondern er ist mit der Zahl z als seinem Ursprunge aufs innigste verbunden und gleichsam verwachsen; aus ihr entspringt er etwa so, wie aus dem Samenkorn die ihm eigenthümliche Pflanze.

In dem so auffällig gestalteten Quotienten $\frac{z^\alpha - 1}{\alpha}$, ja selbst in dem allgemeinsten $(z^{c\alpha} - 1) : k\alpha$, auf den ein Algebraist wohl auch zufällig bei einer ganz anderen Rechnung gerathen könnte, muss nothwendig die ganze Natur des Logarithmus verborgen stecken, und diese muss zu Tage treten, wenn er als eine besondere Function von z angenommen und erforscht wird. Setzen wir nemlich

$$\frac{z^{c\alpha} - 1}{k\alpha} = f(z)$$

so ist

I) $$z^{c\alpha} = 1 + k\alpha f(z).$$

Vertauschen wir z mit y, so wird

$$y^{c\alpha} = 1 + k\alpha f(y)$$

daher das Product beider Ausdrücke

II) $$(yz)^{c\alpha} = 1 + k\alpha f(y) + k\alpha f(z) + k^2\alpha^2 f(y) f(z).$$

Ersetzen wir dagegen in I) die Veränderliche z durch das Product yz, so erhalten wir gegentheilig

III) $$(yz)^{c\alpha} = 1 + k\alpha f(yz)$$

folglich gibt die Gleichstellung der Ausdrücke II) und III) ganz leicht die Functionalgleichung

IV) $$f(yz) = f(y) + f(z) + k\alpha f(y) f(z)$$

mithin besitzt diese Function $f(z)$, allerdings nur für $\lim \alpha = 0$, dieselbe Eigenschaft wie die Logarithmen überhaupt, nemlich dass die Function des Productes zweier Zahlen der Summe der Functionen eben dieser Zahlen gleicht.

Schreiben wir ferner im Ausdrucke I) anstatt der Veränderlichen z ihre nach einem willkürlichen Exponenten n gebildete Potenz z^n, so übergeht er in

$$(z^n)^{c\alpha} = z^{nc\alpha} = 1 + k\alpha f(z^n)$$

und andererseits gibt er nach n potenzirt ebenfalls

$$z^{nc\alpha} = [1 + k\alpha f(z)]^n$$

daher gemäss Gleichung (5)

$$= 1 + \vartheta n k \alpha f(z).$$

Die Gleichstellung und Zusammenziehung der zwei Ausdrücke von $z^{nc\alpha}$ liefert schliesslich die Functionalgleichung

V) $$f(z^n) = \vartheta . nf(z)$$

welche, wofern $lim\ \alpha = 0$ und daher die $lim\ \vartheta = 1$ ist, darthut, dass wie bei den Logarithmen die Function einer Potenz das Product ihres Exponenten in die Function ihres Potentiandes ist.

Die hier ausführlich erörterten Eigenschaften der nach Glchg. (11) berechenbaren Logarithmen haben den Analysten zureichende Gründe dargeboten, um diese Logarithmen natürliche, dagegen alle sonstigen Arten von Logarithmen künstliche zu nennen. Die natürlichen pflegt man gegenwärtig allgemein blos durch Vorsetzung des Buchstaben l zu bezeichnen, so dass die Andeutungen $\overset{e}{log}\, z$ und lz einander gleichgeltend sind. Auch nennt man die Zahl e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen und e^x die natürliche Exponentielle. Gemäss dem Ausdrucke (12) werden die auf irgend eine Grundzahl a bezogenen Logarithmen berechnet, wenn man die natürlichen Logarithmen der betreffenden Zahlen mit einem beständigen durch diese Grundzahl a bestimmten Factor multiplicirt. Dieser nun wird der Modul dieser Art von Logarithmen genannt und wenn wir ihn mit M_a bezeichnen, ist er zufolge der Gleichungen (12) und (13)

(14) $$M_a = \overset{a}{log}\, e = \frac{1}{l\,a}$$

und von ihnen wird die erstere für die Veränderliche x

(15) $$\overset{a}{log}\, x = M_a . \lim_{\alpha = 0} \frac{x^\alpha - 1}{\alpha}.$$

n. 8. Aus der obigen Gleichung (10) gewinnen wir durch Einführung der gleichzeitig bestehenden Grenzen $lim\ \alpha = 0$ und $lim\ \vartheta = 1$ sofort für die natürliche Exponentielle den geschlossenen Ausdruck

(16) $$e^x = \lim_{\alpha = 0} (1 + \alpha x)^{\frac{1}{\alpha}}.$$

Wenn wir in derselben Gleichung (10) die Veränderliche x durch ihr Product $x l a$ ersetzen und erwägen, dass $e^{la} = a$ ist, so verwandeln wir sie in

$$(1 + \alpha x l a)^{\frac{1}{\alpha}} = (e_{la})^{x\vartheta} = a^{\vartheta x}$$

und wenn wir wieder obige zwei Grenzen einsetzen, finden wir für die allgemeine Exponentielle a^x den geschlossenen Ausdruck

$$(17) \qquad a^x = \lim_{\alpha = 0} (1 + \alpha x l a)^{\frac{1}{\alpha}}$$

n. 9. Es dürfte wohl kaum für unangemessen erachtet werden, hier noch in gedrängter Kürze eine einfache Anwendung der im Vorangehenden ermittelten Grenzausdrücke, auf die Herleitung der einzelnen Differentialquotienten der einfachen Functionen x^n, a^x, $\overset{a}{\log}\, x$, unabhängig von einander zu zeigen. Dabei sollen sämmtliche Grenzbestimmungen auf die $\lim \alpha = 0$ gestützt werden.

Lassen wir nun die Grundveränderliche x für x^n und $\overset{a}{\log}\, x$ in $x + \alpha x$, für a^x dagegen in $x + \alpha$ übergehen, so finden wir gemäss *n.* 1. und Gleichung (4)

$$A) \; \frac{d \,.\, x^n}{dx} = \lim \frac{(x + \alpha x)^n - x^n}{(x + \alpha x) \; - x} = x^{n-1} \,.\, \lim \frac{(1 + \alpha)^n - 1}{\alpha} = n \,.\, x^{n-1}$$

dann

$$B) \qquad \frac{d \,.\, a^x}{dx} = \lim \frac{a^{x+\alpha} - a^x}{(x + \alpha) - x} = a^x \,.\, \lim \frac{a^\alpha - 1}{\alpha} = a^x \,.\, l a$$

nach Gleichung (11) für $z = a$, endlich

$$C) \qquad \frac{d \overset{a}{\log}\, x}{dx} = \lim \frac{\overset{a}{\log}\,(x + \alpha x) - \overset{a}{\log}\, x}{(x + \alpha x) - x} = \frac{1}{x} \frac{\lim \overset{a}{\log}\,(1 + \alpha)}{\alpha}$$

$$= \frac{\lim \log\,(1 + \alpha)^{\frac{1}{\alpha}}}{x} = \frac{1}{x} \overset{a}{\log}\, e = \frac{M_a}{x}$$

zufolge der Gleichungen (6) und (14).

n. 10. Zum Schlusse möge es mir noch erlaubt sein, flüchtig zu zeigen, wie man auf leichte Weise aus den ursprünglichen hier behandelten Gleichungen leicht den Differential-Quotienten von x^n aufstellen und nach seiner Anleitung differenzirend jenen von a^x und den von $\log x$ herleiten kann.

I. Gemäss dem Begriffe des Differential-Quotienten (*n.* 1.) erhalten wir aus den Gleichungen (1) und (3)

$$\frac{d \cdot x^n}{dx} = \lim_{w=x} \frac{w^n - x^n}{w - x} = x^{n-1} \cdot \lim_{u=1} \frac{u^n - 1}{u - 1}$$
$$= n x^{n-1}.$$

Aus diesem finden wir sofort den Differential-Quotienten von $a + bx = y$, nemlich

$$\frac{d \cdot (a + bx)^n}{dx} = \frac{d \cdot y^n}{dy} \cdot \frac{dy}{dx} = ny^{n-1} \cdot b = nb\,(a + bx)^{n-1}.$$

II. Differenziren wir den Ausdruck (17) von a^x, so haben wir sogleich

$$\frac{d \cdot a^x}{dx} = \lim \frac{1}{\alpha} (1 + \alpha x l a)^{\frac{1}{\alpha} - 1} \cdot \alpha l a = a^x l a \cdot \lim (1 + \alpha x l a)^{-1}$$
$$= a^x l a.$$

III. Wenn wir endlich auch den Ausdruck (15) von $\overset{a}{log}\, x$ differenziren, so erhalten wir sofort

$$\frac{d \overset{a}{log}\, x}{dx} = M_a \cdot \lim \frac{\alpha x^{\alpha - 1}}{\alpha} = M_a \cdot \lim x^{\alpha - 1}$$
$$= \frac{M_a}{x}.$$

33.

Über einige Probleme aus der Theorie der quadratischen Strahleninvolution.

Vorgetragen

von Dr. **Gottlieb Bečka**, Assistent der k. k. Sternwarte zu Prag, am 8. Novemb. 1878.

(Mit einer Figurentafel.)

Aus der Theorie der quadratischen Strahleninvolution ist folgender Grundsatz bekannt:

Ist O einer der centralen Strahlen, $X_1\, X_2$ irgend ein Paar der sich entsprechenden Elemente in der Strahleninvolution, so gilt jedesmal die Gleichung:

$$tg\, \widehat{OX_1} \cdot tg\, \widehat{OX_2} = const = k^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

In der vorliegenden Abhandlung sind mittelst dieses einfachen Satzes einige Theoreme behandelt, die sich durchgehends auf die quadratische Strahleninvolution beziehen, und die Kegelschnitte und

besondere Systeme von Kegelschnitten — als Curven zweiter Classe betreffen.

Die analogen Theoreme und Demonstrationen für die quadratische Punktinvolution sind hier nicht berücksichtigt, da sie leicht entweder unmittelbar oder aus dem Principe der Dualität abgeleitet werden können.

I. Das erste Theorem,*) welches den übrigen zu Grunde liegt, lässt sich folgendermassen stylisiren:

In einer quadratischen Strahleninvolution sind immer *zwei* solche Paare P_1P_2, R_1R_2 vorhanden, welche die Eigenschaft besitzen, dass die zugehörigen sich entsprechenden Elemente einen gegebenen Winkel ω einschliessen, so dass also

$$\sphericalangle \widehat{P_1P_2} = \sphericalangle \widehat{R_1R_2} = \omega.$$

Der Beweis dieses für die weiteren Untersuchungen wichtigen Lehrsatzes folgt aus der Gleichung (1), wenn man in dieselbe

$$\sphericalangle \widehat{OX_2} = \widehat{OX_1} + \widehat{X_1X_2}$$

substituirt, wodurch sie in eine neue übergeht, nämlich:

$$tg\,\widehat{OX_1} \cdot \frac{tg\,\widehat{OX_1} + tg\,\widehat{X_1X_2}}{1 - tg\,\widehat{OX_1} \cdot tg\,\widehat{X_1X_2}} = k^2 \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

Setzen wir also voraus, dass

$$\sphericalangle \widehat{X_1X_2} = \omega \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3)$$

und führen wir die Substitution

$$tg\,\widehat{X_1X_2} = tg\,\omega = 2\lambda \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3\alpha)$$

ein, so wird der Gleichung (2) zufolge:

$$tg\,\widehat{OX_1} = -\lambda(1+k^2) \pm \sqrt{\lambda^2(1+k^2)^2 + k^2} \quad . \quad (3\beta)$$

Dieses Resultat gibt also wirklich zwei Paare P_1P_2, R_1R_2, die der Bedingung (3) Genüge leisten, und zwar:

$$\left.\begin{aligned} tg\,\widehat{OP_1} &= -\lambda(1+k^2) + \sqrt{\lambda^2(1+k^2)^2 + k^2} \quad \ldots (4\alpha) \\ tg\,\widehat{OP_2} &= \frac{k^2}{tg\,\widehat{OP_1}} \quad \ldots (4\beta) \end{aligned}\right\} \text{1. Paar}$$

$$\left.\begin{aligned} tg\,OR_1 &= -\lambda(1+k^2) - \sqrt{\lambda^2(1+k^2)^2 + k^2} \quad \ldots (5\alpha) \\ tg\,OR_2 &= \frac{k^2}{tg\,OR_1} \quad \ldots (5\beta) \end{aligned}\right\} \text{2. Paar}$$

Nimmt man die Relationen (4α) und (5α) zu Hülfe, so lassen sich noch folgende Gleichungen ableiten:

*) Ein analoges Theorem führt Fiedler in seiner „descriptiven Geometrie“ pag. 15 an.

$$tg\, OP_1\; tg\, OR_1 = -k^2,$$

und mittelst (4β) und (5β) ebenfalls

$$tg\, OP_2\; tg\, OR_2 = -k^2.$$

Nebendem ist nach (1)

$$tg\, OP_1 \,.\, tg\, OP_2 = k^2$$
$$tg\, OR_1 \,.\, tg\, OR_2 = k^2.$$

Es ist demnach auch

$$\frac{tg\, OP_1\; tg\, OR_1}{tg\, OP_1\; tg\, OP_2} = -1, \quad \text{oder} \quad tg\, OR_1 = -tg\, OP_2, \qquad (6)$$

$$\frac{tg\, OP_1\; tg\, OR_1}{tg\, OR_1\; tg\, OR_2} = -1, \quad \text{oder} \quad tg\, OP_1 = -tg\, OR_2. \qquad (7)$$

Nach den Gleichungen (6) und (7) finden also folgende einfache Beziehungen zwischen den Elementen der erwähnten Paare statt:

$$\left.\begin{array}{l} \sphericalangle\, \widehat{OP_1} = \pi - \sphericalangle\, OR_2 \\ \sphericalangle\, OP_2 = \pi - \sphericalangle\, OR_1, \end{array}\right\} \qquad (8)$$

wodurch ihre gegenseitige Lage bestimmt ist.

1. Anmerkung. Ist im besonderen Falle $\omega = \frac{\pi}{2}$, so fallen diese Paare in eines zusammen, dessen Elemente mit den centralen Strahlen identisch sind.

2. Anmerkung. Aus der Gleichung (3β) ist ersichtlich, dass diese Paare niemals imaginär sein können, wenn k^2 positiv ist, also die sich-selbst-entsprechenden Strahlen reell sind. — Setzen wir voraus, dass die Paare zusammenfallen, so wird unter dieser Bedingung

$$\lambda^2(1+k^2)^2 + k^2 = 0, \quad \text{oder} \quad \lambda = \pm \frac{ik}{1+k^2} \quad . \quad . \quad (9)$$

Dieser Werth für λ ist $\left\{\begin{array}{l}\text{reell}\\ \text{imag.}\end{array}\right\}$, wenn k^2 $\left\{\begin{array}{l}\text{neg.}\\ \text{pos.}\end{array}\right\}$, also auch jeder der sich-selbst-entsprechenden Elemente $\left\{\begin{array}{l}\text{imag.}\\ \text{reell}\end{array}\right\}$ ist. Wir werden später auf diese speciellen Fälle noch hinweisen.

II. Die Gleichungen (4) oder (5) und (8) bestimmen zwar die gesuchten Paare P_1P_2, R_1R_2, zur gewünschten Construction derselben sind sie aber nicht besonders geeignet. Es lässt sich aber eine einfache und zugleich allgemeine Construction angeben, wenn man folgenden bekannten Satz zu Hülfe nimmt:

Drehen sich die Schenkel eines bestimmten Winkels ω um einen festen Punkt t, welcher auf dem gegebenen Kegelschnitte C liegt, so ist die Enveloppe derjenigen Geraden,

welche die Durchschnittspunkte der Schenkel mit dem Kegelschnitte C bei jeder Lage des Winkels ω verbinden, eine Curve zweiter Classe, also wieder ein Kegelschnitt.

Wir wollen im Folgenden diese Curve mit dem Symbol $(C_t)_\omega$ bezeichnen, und nennen sie aus den später angegebenen Gründen den **Ergänzungs-Kegelschnitt.** (II. Anm. 2.).

Mittelst dieses Satzes ist man nun im Stande, die am Anfang des Absatzes II. erwähnte Construction der Paare $P_1 P_2$, $R_1 R_2$ auszuführen.

Wir stylisiren das ganze diese Construction betreffende Problem in folgender Weise:

Es ist eine quadratische Strahleninvolution, deren Scheitel t ist, durch zwei Paare $M_1 M_2$, $N_1 N_2$ gegeben; man soll in derselben diejenigen Paare $P_1 P_2$, $R_1 R_2$ construiren, deren zugehörige Elemente den Winkel ω einschliessen, so dass also

$$\sphericalangle \widehat{P_1 P_2} = \sphericalangle \widehat{R_1 R_2} = \omega.$$

Um eine möglichst allgemeine Auflösung dieses Problems zu gewinnen, legen wir durch den Punkt t einen beliebigen Kegelschnitt K. (Fig. 1). Die Elemente $M_1 M_2$, $N_1 N_2$ bestimmen auf demselben die Durchschnittspunkte $m_1 m_2$, resp. $n_1 n_2$, und es schneiden sich dann die Geraden $\overline{m_1 m_2}$, $\overline{n_1 n_2}$, in demjenigen Punkte p, durch welchen auch die anderen Geraden $\overline{x_1 x_2}$, $\overline{y_1 y_2}$, ... gehen, welche die Durchschnittspunkte $x_1 x_2$, $y_1 y_2$ .... der Involutionspaare $X_1 X_2$, $Y_1 Y_2$ .... mit dem Kegelschnitte K verbinden. Construirt man also den Ergänzungs-Kegelschnitt $(K_t)_\omega$, und führt die Tangenten P, R vom p zu $(K_t)_\omega$, so schneiden sie die Curve K in solchen Punktpaaren $p_1 p_2$, $r_1 r_2$, welche mit dem Punkte t verbunden, die gesuchten Paare $tp_1 tp_2$, $tr_1 tr_2$ liefern, und es ist nach der Eigenschaft der Tangenten der Curve $(K_t)_\omega$

$$\sphericalangle p_1 t p_2 = \sphericalangle r_1 t r_2 = \omega.$$

1. Anmerkung. Für $\omega = 0$ ist immer $C \equiv (C_t)_{\omega = 0}$, also auch $K \equiv (K_t)_{\omega = 0}$, und unsere Construction geht in die bekannte der sich-selbst-entsprechenden Elemente über. Für $\omega = 90^\circ$ zerfällt der Ergänzungs-Kegelschnitt in zwei Punkte, welche in einem auf der Normale von t liegenden Punkte zusammenfallen. Wir wollen diesen Punkt mit σ bezeichnen.

2. Anmerkung. Durch die hier angeführte Construction haben wir ein Mittel gewonnen, die Involution zu ergänzen. Ertheilt man

nämlich dem Winkel ω alle möglichen (reellen) Werthe ω', ω'', ω''' .... und construirt die Ergänzungs-Kegelschnitte $(K_t)\omega'$, $(K_t)\omega''$, $(K_t)\omega'''$ .... so bestimmen diese Kegelschnitte *) die ihnen entsprechenden Strahlen $P'R'$, $P''R''$, $P'''R'''$ .... folglich auch die Involutionspaare $P_1'P_2'$, $R_1'R_2'$; $P_1''P_2''$, $R_1''R_2''$; $P_1'''P_2'''$, $R_1'''R_2'''$ ..... —

Es ist nicht nöthig, den Ergänzungs-Kegelschnitt $(K_t)_\omega$ unmittelbar zu zeichnen. Verschafft man sich nämlich fünf Tangenten $L_1L_2L_3L_4L_5$ desselben, — was dadurch geschieht, dass man dem Winkel ω fünf verschiedene Lagen ertheilt, — so kann man die Tangenten PR von p zu $(K_t)_\omega$ durch folgendes Verfahren bekommen. Man wählt zwei von den Geraden L z. B. L_1 und L_2 zu Axen der projectivischen Reihen, welche auf ihnen durch die übrigen Tangenten $L_3L_4L_5$ in der Weise erzeugt werden, dass den Durchschnittspunkten $\left\{\begin{matrix} l_3 \\ l_4 \\ l_5 \end{matrix}\right\}$ der Tangenten $\left\{\begin{matrix} L_3 \\ L_4 \\ L_5 \end{matrix}\right\}$ mit L_1 die Durchschnittspunkte $\left\{\begin{matrix} l_3' \\ l_4' \\ l_5' \end{matrix}\right\}$ derselben Tangenten mit L_2 projectivisch entsprechen. Es ist dann möglich, zwei projectivische Büschel mit dem Scheitel p zu erzeugen, nämlich:

Büschel $p(l_3l_4l_5)$ project. mit d. Büschel $p(l_3'l_4'l_5')$.

Die sich-selbst-entsprechenden Elemente in diesen Büscheln, die man auf bekannte Weise construiren kann, (die Construction ist in die Fig. 1 nicht aufgenommen) sind dann die gesuchten Strahlen P, R.

Die Construction der Curve $(K_t)_\omega$ vereinfacht sich wesentlich, wenn der sonst beliebige Kegelschnitt K ein Kreis vom Durchmesser $2r$ ist. Es sind dann nämlich die Tangenten von $(K_t)_\omega$ zugleich Secanten von K, welche demselben Periferiewinkel ω (oder $180—\omega$) angehören; die Entfernung vom Centrum des Kreises K ist also für alle dieselbe, und sie tangiren demnach sämmtlich einen bestimmten dem Kreise K concentrischen Kreis $(K_t)_\omega$. Der Durchmesser desselben ist $2r \cos \omega$.

Anmerkung. Wählen wir einen in der Ebene des Kegelschnittes K liegenden Punkt p so, dass er $\left\{\begin{matrix} \text{ausserhalb} \\ \text{innerhalb} \end{matrix}\right\}$ eines

---

*) Da uns die Kegelschnitte $(K_t)_\omega$ zu Ergänzung der Involution dienen können, so haben wir für sie den Ausdruck „Ergänzungs-Kegelschnitte“ eingeführt.

Ergänzungs-Kegelschnittes liegt, so werden die von ihm zu der Curve $(K_t)_\omega$ geführten Tangenten P, R und folglich auch die Paare P_1P_2, R_1R_2 $\left\{ \begin{array}{c} \text{reell} \\ \text{imag.} \end{array} \right\}$, auf welche Fälle schon in I—2. Anm. Rücksicht genommen wurde; liegt er auf dem Kegelschnitte $(K_t)_\omega$ selbst, so tritt der Fall des Zusammenfallens dieser zwei Paare ein, und es findet hier die Gl. (9) ihre geometrische Bedeutung. Mittelst derselben Gleichung (9) lässt sich dann beweisen, dass neben der dem Punkte p zugehörigen Involution (t) noch eine andere $(t)_1$ existirt, die dieselben centralen Elemente wie (t) hat, und in welcher die Paare $P_1'P_2'$, $R_1'R_2'$ ebenfalls zusammenfallen; (vorausgesetzt, dass $P_1'P_2' = R_1'R_2' = \omega$). Die erwähnte Gleichung gibt nemlich für den Fall des Zusammenfallens:

$$k^2 = -\frac{2\lambda^2+1}{2\lambda^2} \pm \sqrt{\left(\frac{2\lambda^2+1}{2\lambda^2}\right)^2 - 1}, \quad . \quad . \quad (10)$$

wodurch man aus (3β) bekommt

$$tg\,\widehat{OX_1} = \frac{1 \mp \sqrt{1+4\lambda^2}}{2\lambda} = cotg\,\omega \mp cosec\,\omega \quad . \quad (11)$$

Zu demselben Strahle O gehören also wirklich zwei Involutionen

$$tg\,OX_1\; tg\,OX_2 = -\frac{2\lambda^2+1}{2\lambda^2} + \sqrt{\left(\frac{2\lambda^2+1}{2\lambda^2}\right)^2 - 1},$$

$$tg\,OX_1'\; tg\,OX_2' = -\frac{2\lambda^2+1}{2\lambda^2} - \sqrt{\left(\frac{2\lambda^2+1}{2\lambda^2}\right)^2 - 1}.$$

mit zusammenfallenden Paaren P_1P_2, R_1R_2, wo nach (11)

$$tg\,OP_1 = cotg\,\omega - cosec\,\omega,$$
$$tg\,OP_1' = cotg\,\omega + cosec\,\omega.$$

Aus den letzten zwei Gleichungen ergibt sich

$$tg\,OP_1 \,.\, tg\,OP_1' = -1,$$

oder

$$tg\,OP_1 = tg\,(90^0 + OP_1').$$

Die Strahlen P_1P_1', — folglich auch P_2P_2' — stehen also auf einander senkrecht. — Das zweite Paar $P_1'P_2'$ bestimmt ebenso wie das erste P_1P_2 auf dem Ergänzungs-Kegelschnitte einen Punkt p; bewegt sich nun der Punkt p auf dem Ergänzungs-Kegelschnitte, so thut das auch der Punkt p', und es ist nach der Art der Erzeugung dieser Punkte unmittelbar ersichtlich, dass die Punktreihen (p) und (p'), welche dadurch entstehen, sich in quadratischer Involution befinden. Man könnte also auf dieselben alle diejenigen Sätze anwenden,

welche in der neueren Geometrie von solchen involutorischen Reihen auf den Kegelschnitten angeführt werden. (Fig. 1.) —

Will man den Ergänzungs-Kegelschnitt als eine Curve zweiter Ordnung definiren, so kann man ihn betrachten als geometrischen Ort derjenigen Punkte $p, p', p''.....$, in deren Involutionen $(t), (t)_1, (t)_2 .....$ die Paare $P_1P_2 - R_1R_2$; $P_1'P_2' - R_1'R_2'$; $P_1''P_2'' - R_1''R_2'' .....$ zusammenfallen. Für diese Involutionen ist aber nach der Gl. (10) $k^2 < 0$; folglich sind die sich-selbst-entsprechenden Elemente — die durch die Tangenten von $p, p' p'' .....$ zu K bestimmt werden — imaginär, d. h. die Punkte p liegen innerhalb des Kegelschnittes K. **Demnach fällt auch der Ergänzungs-Kegelschnitt $(K_t)_\omega$ in das Innere von K.**

Den vorigen Lehrsatz kann man auch dann vortheilhaft benützen, wenn man den Punkt t in's Unendliche verschiebt; wir bezeichnen ihn in diesem Falle mit t_∞. Die Construction der Curve $(C_t)_\omega$ ist freilich nur dann möglich, wenn die Curve C eine Hyperbel oder Parabel ist. Es möge hier die Analysis dieses speciellen Falles für die Hyperbel durchgeführt werden, die wir dann leicht auf die Parabel übertragen können. (Fig. 2).

Da die Schenkel Q_1Q_2 des Winkels ω in diesem Falle erst in t_∞ zusammenlaufen und daher zur Asymptote A_1 des Punktes t_∞ parallel sind, so ist hier die Drehung des Winkels $\omega (=0)$ identisch mit einer solchen Verschiebung der zur Asymptote A_1 parallelen Geraden Q_1Q_2, dass ihre Richtung und gegenseitige Distanz d unverändert bleiben. Verschieben wir nun diese Geraden in der angegebenen Weise bis in die unendliche Weite, so ist unmittelbar klar, dass für diese Lage im Unendlichen die Verbindungslinie ihrer Durchschnittspunkte mit der Hyperbel C in die zweite Asymptote A_2 fällt; nebendem liegt ihr Durchschnittspunkt mit der unendlich nahen Tangente — welcher ein Punkt des gesuchten Ergänzungs-Kegelschnittes sein wird, — ebenfals im Unendlichen. Der Ergänzungs-Kegelschnitt hat also in diesem Falle einen reellen Punkt im Unendlichen mit der im Endlichen liegenden Asymptote A_2, woraus folgt, dass derselbe ebenfalls eine Hyperbel ist. Damit ist folgender Satz bewiesen:

Bewegen sich zwei zu einer der beiden Asymptoten A_1A_2 der gegebenen Hyperbel C parallele Gerade so, dass ihre Richtung und gegenseitige Distanz unverändert bleiben, so umhüllen die Geraden, welche ihre Durchschnittspunkte mit C bei jeder Lage verbinden, wieder eine Hyperbel H

mit der Asymptote A_2. — Versuchen wir den Beweis dieses Satzes auch analytisch durchzuführen, um zugleich die Lage der zweiten Asymptote zu bestimmen.

Es sei

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \ldots \ldots \ldots (12)$$

die Gleichung der gegebenen Hyperbel C,

$$\left.\begin{aligned} y &= \frac{b}{a} x + \beta_1 \\ y &= \frac{b}{a} x + \beta_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots (13)$$

die Gleichungen der zur Asymptote $y = tg\alpha\, x = \frac{b}{a} x$ parallelen Geraden $Q_1 Q_2$. Da wir diese Geraden in der angegebenen Weise verschieben wollen, so bedeuten uns β_1 und β_2 zwei veränderliche Parameter, von welchen, wie wir uns leicht überzeugen können, folgende Relation gültig ist:

$$\beta_2 - \beta_1 = \frac{d}{\cos\alpha} = \frac{d}{a} \sqrt{a^2 + b^2} = c \quad \ldots (14)$$

Die Durchschnittspunkte der Geraden (13) mit der Hyperbel (12) haben die Coordinaten

$$x_1 = -\frac{ab}{2\beta_1} - \frac{a\beta_1}{2b}, \quad x_2 = -\frac{ab}{2\beta_2} - \frac{a\beta_2}{2b},$$

$$y_1 = -\frac{b^2}{2\beta_1} + \frac{\beta_1}{2}, \quad y_2 = -\frac{b^2}{2\beta_2} + \frac{\beta_2}{2};$$

und die Gleichung ihrer Verbindungslinie

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

bekommt dann die Form

$$(a\beta_1\beta_2 - ab^2)\, y + (b^3 + b\beta_1\beta_2)\, x + ab^2\beta_1 + ab^2\beta_2 \equiv F = 0 \quad (15)$$

Nach bekannter Methode der Differenzialrechnung ergibt sich durch Elimination der Parameter $\beta_1 \beta_2$ aus der Gl. (14) und (15) und aus der folgenden

$$\frac{\partial F}{\partial \beta_1} + \frac{\partial F}{\partial \beta_2} \cdot \frac{\partial \beta_2}{\partial \beta_1} = 0,$$

in welcher nach (14) $\frac{\partial \beta_2}{\partial \beta_1} = 1$ ist, die Gleichung der Umhüllung-Curve der Geraden (15):

$$y^2 (a^2b^2 + a^2c^2) + x^2 (b^2c^2 - b^4) + 2abc^2\, xy + a^2b^4 = 0,$$

welche eine Hyperbel bedeutet, deren Asymptoten durch folgende Gleichungen bestimmt werden:

$$y = -\frac{b}{a}\,x \text{ (die zweite Asym. von } C) \quad . \quad . \quad (16)$$

$$y = \frac{b}{a} \cdot \frac{b^2 - c^2}{b^2 + c^2}\,x \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

Um die Asymptote A_2 zu construiren, bedenken wir, dass dieselbe durch den Mittelpunkt O von C geht. (Fig. 2). Sie wird also die Hyperbel C in zwei Punkten $(x_1 y_1)$, $(x_2 y_2)$ schneiden, deren absolute Coordinatenwerthe gleich sind, so dass also

$$x_1 = -x_2, \quad y_1 = -y_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Die zur Asymptote A_1 parallelen und durch diese Punkte durchgelegten Geraden $Q_1 Q_2$ werden demnach vom Mittelpunkte O gleich weit entfernt, und es wird nur bei dieser Lage derselben den Gl. (18) Genüge geleistet. Da nun die gegenseitige Entfernung dieser Geraden gleich d sein soll, so bekommt man die gesuchte Asymptote (17), wenn man in O auf A_1 eine Senkrechte errichtet, in dieser auf beiden Seiten von O die Längen $OS_1 = OS_2 = \frac{d}{2}$ abmisst, und in den Endpunkten $S_1 S_2$ die zu A_1 parallelen Geraden $Q_1 Q_2$ construirt. Die Verbindungslinie ihrer Durchschnittspunkte mit C ist dann die Asymptote (17). — Fällt bei der Verschiebung einmal Q_1 und zum zweitenmale Q_2 mit A_1 zusammen, so werden die Geraden $Q_2' Q_1'$, welche von A_1 um die Länge d abstehen, die Umhüllungshyperbel tangiren; will man also diese Hyperbel nach dem Brianchon'schen Satze zeichnen, so thut man gut, wenn man dazu neben einer beliebigen Verbindungslinie (15) noch die leicht construirbaren Geraden $A_1 Q_1' Q_2'$ und die Asymptote (17) wählt. —

Auf dieselbe Weise — synthetisch oder analytisch — lässt sich folgender Satz beweisen:

Verschieben wir zwei zur Axe einer gegebenen Parabel C parallele Gerade in der Weise, dass ihre Richtung und gegenseitige Distanz d dieselben bleiben, so umhüllen die Geraden, welche ihre Durchschnittspunkte C bei jeder Lage verbinden, wieder eine Parabel, deren Axe mit der Axe der Parabel C zusammenfällt.

Ist die Gleichung von C

$$y^2 = px,$$

so ist die der Umhüllungsparabel

$$y^2 = \frac{1}{4}(4px - d^2).$$

III. Versuchen wir jetzt die vorstehenden Sätze auf ein Kegelschnittsbüschel zu erweitern. Zu diesem Zwecke sei uns das Büschel S

gegeben und construiren wir die Punkte σ (siehe Abs. II. Anm. 1.) zu allen Kegelschnitten desselben in Bezug auf einen der vier Scheitel des Büschels S; man frägt nach dem geometrischen Orte dieser Punkte σ.

Um diese Frage zu beantworten, genügt es zu bestimmen, in wie viel Punkten eine beliebig gewählte Gerade P vom gesuchten Orte geschnitten wird; diess gelingt aber leicht, wenn wir bedenken, dass die Gerade P eine Punktinvolution auf dem Büschel S erzeugt; verbindet man die Paare derselben mit dem Punkte t, so kommt eine Strahleninvolution zum Vorschein, in welcher nur ein solches Paar existirt, dessen Elemente auf einander senkrecht stehen. Es findet sich also nur ein Kegelschnitt S_i im Büschel S vor, welcher die Gerade P in solchen Punkten s_i' s_i'' schneidet, dass

$$\sphericalangle\, s_i' t s_i'' = \frac{\pi}{2}.$$

Von den Punkten σ liegt also nur der Punkt σ_i auf der Geraden P, woraus sich folgender Satz ergibt:

Der geometrische Ort der für alle Curven des Büschels S und den Scheitel t construirten Punkten σ ist eine Gerade Σ.

Zu dem Büschel S gehören bekanntlich drei Geradenpaare AA_1, BB_1, CC_1 (Fig. 3); von diesen Geraden seien ABC diejenigen, welche durch den Scheitel t gehen. Die zu den erwähnten Paaren construirten Punkte σ_1, σ_2, σ_3 werden der Reihe nach auf den Geraden A, B, C, durch die zu den Geraden ABC in t geführten Senkrechten erzeugt und liegen ebenfalls auf der Geraden Σ. Da man nun die vier Ecken eines vollständigen Viereckes als Scheitel eines Kegelschnittsbüschels betrachten kann, so gilt folgender Satz:

Construirt man in einem der vier Ecken eines vollständigen Viereckes, z. B. in t die gegen die in ihm zusammenlaufenden Seiten ABC senkrechten Geraden, so schneiden sie die gegenüber liegenden Seiten $\left\{\begin{matrix} A_1 \\ B_1 \\ C_1 \end{matrix}\right\}$ in Punkten $\left\{\begin{matrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \end{matrix}\right\}$, welche derselben Geraden Σ angehören.

Dieser Satz ist nur ein specieller Fall eines anderen, den wir jetzt anführen wollen.

Es seien AA', BB', CC' (Fig. 4) die Geraden, welche ein vollständiges Viereck mit den Ecken a, b, c, t bilden, so dass die Seiten

$\left.\begin{matrix} ta \equiv A \\ tb \equiv B \\ tc \equiv C \end{matrix}\right\}$ den Seiten $\left\{\begin{matrix} bc \equiv A' \\ ac \equiv B' \\ ab \equiv C' \end{matrix}\right\}$ gegenüberliegen. Nebendem setzen wir

$$\sphericalangle bta = \alpha, \quad \sphericalangle cta = \beta,$$

und construiren auf den Seiten $\left\{\begin{matrix} A' \\ B' \\ C' \end{matrix}\right\}$ die Punkte $\left\{\begin{matrix} p_1 p_2 \\ q_1 q_2 \\ r_1 r_2 \end{matrix}\right\}$, so, dass die Schenkel, welche die Winkel $\left\{\begin{matrix} p_1 \, tp_2 \\ q_1 \, tq_2 \\ r_1 \, tr_2 \end{matrix}\right\}$ bilden, mit den verlängerten Seiten $\left\{\begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix}\right\}$ denselben Winkel ω einschliessen.

Setzen wir noch der Kürze wegen

$$\overline{tp_1} \equiv P_1, \quad \overline{tq_1} \equiv Q_1, \quad \overline{tr_1} \equiv R_1,$$
$$\overline{tp_2} \equiv P_2, \quad \overline{tq_2} \equiv Q_2, \quad \overline{tr_2} \equiv R_2,$$

so finden folgende Gleichungen statt:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{p_1 b}{p_1 c} &= \frac{tb}{tc} \cdot \frac{\sin \widehat{P_1 B}}{\sin \widehat{P_1 C}} \\
\frac{p_2 b}{p_2 c} &= \frac{tb}{tc} \cdot \frac{\sin \widehat{P_2 B}}{\sin \widehat{P_2 C}} \\
\frac{q_1 c}{q_1 a} &= \frac{tc}{ta} \cdot \frac{\sin \widehat{Q_1 C}}{\sin \widehat{Q_1 A}} \\
\frac{q_2 c}{q_2 a} &= \frac{tc}{ta} \cdot \frac{\sin \widehat{Q_2 C}}{\sin \widehat{Q_2 A}} \\
\frac{r_1 a}{r_1 b} &= \frac{ta}{tb} \cdot \frac{\sin \widehat{R_1 A}}{\sin \widehat{R_1 B}} \\
\frac{r_2 a}{r_2 b} &= \frac{ta}{tb} \cdot \frac{\sin \widehat{R_2 A}}{\sin \widehat{R_2 B}}
\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (19)$$

Nebendem ist

$$\left.\begin{aligned}
\widehat{P_1 B} &= \pi - \omega - \alpha, & \widehat{P_2 B} &= \omega - \alpha, \\
\widehat{P_1 C} &= \pi - \omega - \beta, & \widehat{P_2 C} &= \omega - \beta, \\
\widehat{Q_1 C} &= \omega + \beta - \alpha, & \widehat{Q_2 C} &= \omega - \beta + \alpha, \\
\widehat{Q_1 A} &= \omega - \alpha, & \widehat{Q_2 A} &= \omega + \alpha, \\
\widehat{R_1 A} &= \pi + \omega - \beta, & \widehat{R_2 A} &= \pi - \omega - \beta, \\
\widehat{R_1 B} &= \pi + \omega - \beta + \alpha, & \widehat{R_2 B} &= \pi - \omega - \beta + \alpha.
\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (20)$$

Multiplicirt man die Gleichungen (19) und substituirt man für die dort vorkommenden Winkel ihre Werthe (20), so resultirt die Gleichung

$$\frac{p_1b \cdot p_2b \cdot q_1c \cdot q_2c \cdot r_1a \cdot r_2a}{p_1c \cdot p_2c \cdot q_1a \cdot q_2a \cdot r_1b \cdot r_2b} = +1.$$

Dies ist aber für das Dreieck a, b, c die bekannte **Chasles'sche** Relation, welche folgendes Theorem bestätigt:

Construiren wir in einem der vier Ecke eines vollständigen Viereckes a, b, c, t z. B. in t die Winkel $\left\{\begin{matrix} P_1P_2 \\ Q_1Q_2 \\ R_1R_2 \end{matrix}\right\}$ in der Weise, dass ihre Schenkel mit den in t zusammenlaufenden Seiten resp. $\left\{\begin{matrix} ta \\ tb \\ tc \end{matrix}\right\}$ einen bestimmten Winkel ω bilden, so schneiden diese Schenkel die gegenüberliegenden Seiten $\left\{\begin{matrix} bc \\ ac \\ ab \end{matrix}\right\}$ zusammen in sechs Punkten, $\left\{\begin{matrix} p_1p_2 \\ q_1q_2 \\ r_1r_2 \end{matrix}\right\}$, welche auf demselben Kegelschnitte H liegen, oder, was für die Construction bequemer ist, die Durchschnitte der Geraden $\left\{\begin{matrix} \overline{p_1p_2}, \overline{q_2r_1} \\ \overline{p_2q_1}, \overline{r_1r_2} \\ \overline{q_1q_2}, \overline{r_2p_1} \end{matrix}\right\}$ liegen auf derselben (Pascal'schen) Geraden.

Für den Fall, dass $\omega = \frac{\pi}{2}$, ist:

$$p_1 \equiv p_2, \; q_1 \equiv q_2, \; r_1 \equiv r_2$$

und es ergibt sich für diesen Werth ω aus den Gl. (19) und (20)

$$\frac{p_1b \cdot q_1c \cdot r_1a}{p_1c \cdot q_1a \cdot r_1b} = \frac{tb \cdot tc \cdot ta}{tc \cdot ta \cdot tb} \cdot \frac{\cos\alpha}{\cos\beta} \cdot \frac{\cos(\alpha-\beta)}{\cos\alpha} \cdot \frac{-\cos\beta}{-\cos(\alpha-\beta)} = +1$$

diess ist aber für das Dreieck $a\,b\,c$ geltende **Menelaos'sche** Relation, welche den vorigen Lehrsatz auf's Neue bestätigt.

Zusatz. Benützt man das Theorem von dem geometrischen Orte Σ der Punkte σ auf die Kreise, welche durch dieselben zwei Punkte gehen, so bekommt man den bekannten Satz, dass die Mittelpunkte solcher Kreise auf einer Geraden liegen. —

Die weitere Aufgabe, die wir für die nachfolgenden Untersuchungen brauchen werden, ist folgende:

Gegeben ist ein Kegelschnittsbüschel S und eine Gerade P; man soll diejenigen Curven S' S'' .... des Büschels finden, deren auf P liegende Punkte $s_1's_2'$, $s_1''s_2''$, ... mit einem der vier Scheitel z. B. mit t verbunden, machen

$$\sphericalangle s_1'ts_2' = \sphericalangle s_1''ts_2'' = \ldots = \omega.$$

Die Auflösung dieser Aufgabe lässt sich leicht durchführen, wenn man bedenkt, dass die Gerade P auf dem Büschel S eine Punkt-Involution bildet; durch Verbindung ihrer Paare mit t kommt eine Strahlen-Involution zum Vorschein, in welcher dem I. Abs. zufolge zwei solche Paare existiren, deren sich entsprechende Elemente den Winkel ω einschliessen. Diesen nach dem II. Abs. construirten Paaren entsprechen dann auf P ebenfalls zwei Paare $s_1's_2'$, $s_1''s_2''$, von denen jedem ein Kegelschnitt des Büschels gehört. Wir haben also zwei Kegelschnitte $S'S''$ gewonnen, welche der in der Aufgabe angegebenen Bedingung genügen. Die Gerade P ist die Tangente der Ergänzungs-Kegelschnitte $(S_t')_\omega$, $(S_t'')_\omega$.

Construiren wir zu allen Kegelschnitten des Büschels die Ergänzungs-Kegelschnitte, so bekommen wir ein neues Kegelschnitts-system, und es ist nach der vorhergehenden Untersuchung sogleich ersichtlich, dass eine beliebige Gerade P von zwei Curven desselben berührt wird; es sind diess die Curven $(S_t')_\omega$, $(S_t'')_\omega$. Bezeichnet man also das erwähnte System mit $(S_t)_\omega$, so ergibt sich der Satz:

Die Curven in $(S_t)_\omega$ bilden eine Reihe zweiter Classe und zweiter Potenz. *)

Von dieser Reihe lassen sich demnach folgende Sätze aussprechen:

1. Führt man aus allen Punkten a, b, c ... einer Geraden P die Tangenten AA', BB', CC' ... zu einer Curve der Reihe $(S_t)_\omega$, so gehen die Strahlen, welche diese Gerade von den Paaren AA', BB', CC' ... harmonisch theilen, durch den Pol ϱ von P: die zu allen Curven der Reihe construirten Punkte ϱ bilden eine neue Reihe erster Classe und zweiter Potenz; d. h. auf einer beliebigen Geraden liegen zwei Punkte ϱ; der geom. Ort derselben ist also wieder ein Kegelschnitt.

2. Von den Curven $(S_t)_\omega$ gehen vier durch einen beliebigen Punkt.

---

*) Eine Reihe n^{ter} Classe nennen wir „Reihe m^{ter} Potenz", wenn eine beliebige Gerade vom m Curven dieser Reihe tangirt wird.

3. Construirt man in den Durchschnitten einer Geraden P mit den Curven $(S_t)_\omega$ die Tangenten zu diesen Curven, so ist ihre Enveloppe eine Curve 6ter Classe.

4. Jeder Curve des Büschels S entspricht nur eine Curve der Reihe $(S_t)_\omega$, und umgekehrt. Sind also zwei projectivische Büschel S und R gegeben, so sind die Reihen $(S_t)_\omega$, $(R_t')_\omega$ — wo t' der Scheitel von R ist — ebenfalls projectivisch, woraus folgt, dass die Enveloppe der Tangenten, welche den sich entsprechenden Curven in den Reihen $(S_t)_\omega$ und $(R_t)_\omega$ gemeinschaftlich sind, eine Curve 8ter Classe ist.

5. Die Enveloppe der geraden zu allen Curven der Reihe $(S_t)_\omega$ für einen gegebenen Pol construirten Polaren ist eine Curve 4ter Classe.

6. Die Enveloppe der geraden Polaren, welche denselben Pol für einen bestimmten Kegelschnitt des Büschels S und alle Curven der Reihe $(S_t)_\omega$ haben, ist eine Curve 6ter Classe.

Zusatz. Wir wollen zuletzt andeuten, wie man die Gleichung eines Ergänzungs-Kegelschnittes $(C_t)_\omega$ aufstellen könnte. Zu diesem Zwecke wähle man den Punkt t zum Anfangspunkt der Coordinaten, wodurch die Gleichung des Kegelschnittes C die Form

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + fy = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

annimmt. Die Schenkel des Winkels ω haben dann die Gleichungen

$$y = px, \; y = p_1 x$$

und die Coordinaten $\begin{Bmatrix} x_1 y_1, \\ x_2 y_2, \end{Bmatrix}$ des zweiten Durchschnittspunktes $\begin{Bmatrix} \varrho \\ \varrho_1 \end{Bmatrix}$ des Schenkels $\begin{Bmatrix} P \\ P_1 \end{Bmatrix}$ mit dem Kegelschnitte (21) werden:

$$x_1 = -\frac{d + fp}{a + bp + cp^2} = -\frac{fp + d}{\Delta}, \; y_1 = -\frac{fp^2 + dp}{\Delta},$$

$$x_2 = -\frac{d + fp_1}{a + bp_1 + cp_1^2} = -\frac{d + fp_1}{\Delta_1}, \; y_2 = -\frac{fp_1^2 + dp_1}{\Delta_1}.$$

Nebendem ist, nach der Bedingung, dass der Winkel, welchen die Geraden P und P_1 einschliessen, constant ist:

$$\frac{p_1 - p}{1 + pp_1} = tg\,\omega = const = m, \text{ oder } p_1 = \frac{m + p}{1 - mp} \qquad (22)$$

folglich auch

$$p + p_1 = \frac{2p - mp^2 + m}{1 - mp} = F$$

Die Verbindungslinie der Punkte $m\,m'$ hat dann die Gleichung

$$D = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} x, & y, & 1 \\ -\frac{d+fp}{\Delta}, & -\frac{dp+fp^2}{\Delta}, & 1 \\ -\frac{d+fp_1}{\Delta_1}, & -\frac{dp_1+fp_1^2}{\Delta_1}, & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

die sich durch eine leichte Operation in folgende transformiren lässt:

$$D = \begin{vmatrix} x & y & -1 \\ fp+d, & p(fp+d), & \Delta \\ f, & fF+d, & b+cF \end{vmatrix} = 0 \quad . \quad . \quad (23).$$

Die reciproken Werthe $\left\{ \begin{matrix} u \\ v \end{matrix} \right\}$ der Abschnitte dieser Geraden auf den Axen $\left\{ \begin{matrix} X \\ Y \end{matrix} \right\}$ werden also

$$u = \frac{p(b+cF)(fp+d) - \Delta(fF+d)}{(fp+d)(fF+d-fp)} = \frac{Zu}{N}$$

$$v = \frac{\Delta f - (fp+d)(b+cF)}{(fp+d)(fF+d-fp)} = \frac{Zv}{N}.$$

Wir haben nun erwähnt, dass die mit $(C_t)_\omega$ bezeichnete Curve eine Curve 2ter Classe ist; folglich müssen sich die Liniencoordinaten u, v seiner Tangenten als Quotienten rationaler Functionen zweiten Grades eines veränderlichen Parameters darstellen lassen. Wählen wir also p für einen solchen Parameter, so müssen in den Functionen Zu, Zv, N die Coefficienten von p^3, p^4 identisch verschwinden, und man braucht demnach bei der Entwickelung derselben Functionen nur das constante Glied und die Coefficienten von p und p^2 zu berechnen. Auf diese Weise ergibt sich:

$$u = \frac{A_1p^2 + B_1p + C_1}{A_3p^2 + B_3p + C_3}, \quad v = \frac{A_2p^2 + B_2p + C_2}{A_3p^2 + B_3p + C_3}; \quad (24)$$

dabei ist

$$A_1 = cd - bf + afm, \qquad A_2 = mcd - cf,$$
$$B_1 = m(cd + ad - fb) - 2af, \qquad B_2 = m(bd - af - fc) - 2cd,$$
$$C_1 = -a(fm + d), \qquad C_2 = af - bd - dmc.$$
$$A_3 = f^2 - mdf,$$
$$B_3 = mf^2 - md^2 + 2fd$$
$$C_3 = dmf + d^2.$$

Durch Elimination des Parameters p aus den Gleichungen (24) bekommt man endlich die Gleichung des Ergänzungs-Kegelschnittes in Liniencoordinaten, nämlich

$$P_{AB} \cdot P_{\cdot BC} = (P_{AC})^2, \quad (25)$$

wenn man zur Abkürzung setzt

$$Pmn = (m_2 n_3)\, u + (m_3 n_1)\, v + (m_1 n_2)$$
$$(m_i n_k) = m_i n_k - m_k n_i\,.$$

Die Gleichung (24) könnte man noch, falls es nöthig wäre, nach bekannter Methode *) in eine in Punktcoordinaten umwandeln; die unmittelbare Aufstellung der letzten lässt sich aber durchführen, wenn man aus den Gleichungen (22) und (23), und aus folgender:

$$\frac{\partial D}{\partial p} + \frac{\partial D}{\partial p_1}\,\frac{dp_1}{dp} = 0$$

die Parameter p, p_1 eliminirt. Manchmal kommt man auch durch nachstehendes Verfahren zum Ziele:

Man wähle den Punkt t zum Anfangspunkt der Coordinaten, und drücke in den immer geltenden Gleichungen

$$\overline{\varrho\varrho_1}^2 = \overline{\varrho t}^2 + \overline{\varrho_1 t}^2 - 2\overline{\varrho t}\,.\,\overline{\varrho_1 t}\cos\omega$$
$$\overline{\varrho\varrho_1}^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$$

die Längen $\overline{\varrho t}$, $\overline{\varrho_1 t}$ durch die Coordinaten $\begin{Bmatrix} x_1 y_1 \\ x_2 y_2 \end{Bmatrix}$ der Punkte $\begin{Bmatrix} \varrho \\ \varrho_1 \end{Bmatrix}$ aus; setzt man dann beide Werthe $\overline{\varrho\varrho_1}^2$ einander gleich, so bekommt man

$$x_1 x_2 + y_1 y_2 = \sqrt{(x_1^2 + y_1^2)(x_2^2 + y_2^2)}\cos\omega. \qquad (26)$$

Sind weiter η, ξ die Punktcoordinaten des Kegelschnittes $(C_t)_\omega$, so hat die Tangente $\overline{\varrho\varrho_1}$ desselben die Gleichung

$$y = \eta + \frac{d\eta}{d\xi}(x - \xi),$$

und für ihre Durchschnittspunkte $\varrho\varrho_1$ mit C hat man allgemein

$$x_1 = f_1\left(\eta, \xi, \frac{d\eta}{d\xi}\right),\quad y_1 = f_2\left(\eta, \xi, \frac{d\eta}{d\xi}\right)$$
$$x_2 = \varphi_1\left(\eta, \xi, \frac{d\eta}{d\xi}\right),\quad y_2 = \varphi_2\left(\eta, \xi, \frac{d\eta}{d\xi}\right).$$

Mittelst dieser Werthe der Coordinaten verwandelt sich die Gleichung (26) in folgende Differenzial-Gleichung:

$$\Phi\left(\eta, \xi, \frac{d\eta}{d\xi}\right) = 0,$$

welche durch Integration den gesuchten Ergänzungs-Kegelschnitt liefert.

Für den Kreis

$$x^2 + y^2 - 2rx = 0$$

ist die Gl. (26)

---

*) „A. Clebsch" Vorlesungen über Geometrie pag. 113.

$$x_1x_2 + y_1y_2 = 2r \cos\omega \sqrt{x_1x_2} \quad (27)$$

und nebendem

$$x_1x_2 = \frac{\left(\eta - \frac{d\eta}{d\xi}\xi\right)^2}{1+\left(\frac{d\eta}{d\xi}\right)^2}$$

$$y_1y_2 = \frac{\left(\eta - \frac{d\eta}{d\xi}\xi\right)^2}{1+\left(\frac{d\eta}{d\xi}\right)^2} + \frac{2r\frac{d\eta}{d\xi}\left(\eta + \xi\frac{d\eta}{d\xi}\right)}{1+\left(\frac{d\eta}{d\xi}\right)^2}.$$

Setzt man diese Werthe x_1x_2, y_1y_2 in die Gleichung (27), und unterdrückt man den Factor $\eta - \xi\frac{d\eta}{d\xi}$, der gleich Null gesetzt offenbar durch Integration zu denjenigen zwei durch den Anfangspunkt gehenden Geraden führt, welche mit der Axe Y den Winkel ω einschliessen, und der für die Ergänzungs-Kegelschnitte aufgestellten Bedingung ebenfalls genügen, so kommt folgende Differenzialgleichung zum Vorschein:

$$\eta - \frac{d\eta}{d\xi}(\xi - r) = r\cos\omega\sqrt{1+\left(\frac{d\eta}{d\xi}\right)^2} \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

Um dieselbe zu integriren, differenzire man sie einmal nach ξ, wodurch sich ergibt

$$\frac{d^2\eta}{d\xi^2}(r - \xi) = r\cos\omega \,.\, \frac{\frac{d\eta}{d\xi}\cdot\frac{d^2\eta}{d\xi^2}}{\sqrt{1+\left(\frac{d\eta}{d\xi}\right)^2}}.$$

Es ist also

$$\frac{d^2\eta}{d\xi^2} = 0, \quad (r - \xi) = r \,.\, \cos\omega\,\frac{\frac{d\eta}{d\xi}}{\sqrt{1+\left(\frac{d\eta}{d\xi}\right)^2}}$$

Die erste von diesen Gleichungen stellt uns diejenigen Geraden vor, deren Durchschnittspunkte μ, μ_1 auf C mit dem Punkte t $(x = 0,\ y = 0)$ verbunden geben

$$\measuredangle\, \mu t \mu_1 = \omega.$$

Aus der zweiten folgt:

$$\eta - C = \int\frac{r - \xi}{\sqrt{r^2\cos^2\omega - (r - \xi)^2}} = \sqrt{r^2\cos^2\omega - (r - \xi)^2}$$

oder

$$(\eta - C)^2 + (r - \xi)^2 - r^2\cos\omega = 0 \quad . \quad . \quad (29)$$

Diese Gleichung muss für jeden Werth ω also auch für $\omega = 0$, $\omega = \frac{\pi}{2}$ gelten. Es sind aber nach der 1. Anmerkung des Abs. II für diese Werthe die Ergänzungs-Kegelschnitte resp.

$$\eta^2 + \xi^2 - 2r\xi = 0$$
$$\eta = 0, \; \xi = r,$$

was nur dann möglich ist, wenn in (29) $C = 0$.

Der gesuchte Kegelschnitt ist also

$$\eta^2 + (r - \xi)^2 - r^2 \cos^2 \omega = 0;$$

es ist diess ein Kreis vom Halbmesser $r \cos \omega$, wie wir schon im Absatz II gefunden haben. — Die letzte Gleichung ist zugleich das singuläre Integral der Gleichung (28).

34.

Beitrag zur Theorie der congruenten Zahlen.

Vorgetragen am 22. November 1878 von Prof. Dr. S. **Günther.**

Mit dem Namen congruenter Zahlen bezeichnet man nach Woepcke's Vorgang[1]) solche ganze Zahlen a, durch welche eine rationale Lösung der beiden simultanen Gleichungen

$$x^2 + a = y^2,$$
$$x^2 - a = z^2$$

zu erzielen möglich ist. Mit dieser Aufgabe, wenn auch allerdings in etwas veränderter Form, hat sich nach E. Lucas' Angabe bereits Diophant beschäftigt;[2]) die Araber, insbesondere Beha-eddin[3]), und der von arabischen Vorbildern wesentlich beeinflusste Fibonacci haben ebenfalls Beiträge zur Lösung des, theilweise sogar noch wesentlich verallgemeinerten, Systemes geliefert. An eine allgemeine Methode war jedoch damals natürlich noch nicht zu denken, wie man denn sogar noch keineswegs den Unterschied zwischen congruenten und nicht-congruenten Zahlen kannte, sondern, wie es z. B. von dem oben genannten arabischen Mathematiker in besonders drastischer Weise geschieht,[4]) mit jeder willkürlichen Zahl a die oben gekennzeichneten Bedingungen verträglich glaubte. Es ist hauptsächlich das Verdienst Genocchi's,[5]) den Nachweis der Unmöglichkeit einer Auflösung für gewisse Zahlformen thatsächlich geführt zu haben. E. Lucas, der sich

in einem höchst interessanten Essay, in welchem eine ganze Reihe zahlentheoretischer Probleme unter neue historisch-kritische Gesichtspunkte gebracht wird, auch dieser Aufgabe bemächtigt und sie mit bekanntem Scharfsinn vielseitig beleuchtet hat, führt dieselbe auf die Auflösung der „fundamentalen Gleichung“

$$\left(\frac{x^2}{z}\right)^2 - \left(\frac{a}{z}\right)^2 = 1$$

zurück,[6]) welche gewissermassen als ein allgemeinerer Fall der bekannten Pell'schen Gleichung gelten kann. Wir gedenken im Folgenden eine neue Behandlungsweise des obigen simultanen Systemes zu liefern, welche einen streng elementaren Charakter tragend, schliesslich auch zu einer der soeben angeführten Gleichung äquivalenten Resolvente führt und unseres Erachtens die natürlichste ist, welche überhaupt zu diesem Zwecke angegeben werden kann.

Wir geben dem Systeme folgende Gestalt:

$$x^2 - y^2 = z^2 - x^2,$$
$$(x - y)(x + y) = (z - x)(z + x).$$

Durch Einführung des einstweilen noch unbestimmten Factors m erhalten wir

$$x - y = m(z - x),$$
$$x + y = \frac{1}{m}(z + x).$$

Mit Hülfe dieser beiden Gleichungen drücken wir y und z in m und x aus und finden

$$y = x\,\frac{-m^2 + 2m + 1}{m^2 + 1},$$
$$z = x\,\frac{m^2 + 2m - 1}{m^2 + 1}.$$

Substituirt man nun weiter diese beiden Werthe in einer beliebigen unserer beiden Gleichungen, so gelingt es, x selbst als Funktion der Hülfsgrösse m auszudrücken; ist diese rational, so gilt selbstverständlich ein Gleiches für y und z. Die Rechnung ergiebt

$$x^2 = \frac{a(m^2 + 1)}{4m - 4m^3},$$

$$x = \pm\frac{m^2 + 1}{2}\cdot\sqrt{\frac{a}{m - m^3}} \quad \ldots\ldots\ldots \odot)$$

Eine bequemere Form nimmt dieser Wurzelausdruck an, wenn wir

$$m = ap^2$$

setzen; es wird nämlich dann

$$x = \pm \frac{a^2p^4+1}{2p} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-a^2p^4}},$$

und wir können sonach die Fassung des Problems folgendermassen in einem der gewöhnlichen Anschauungsweise mehr entsprechenden Sinne wiedergeben:

Man suche unter den rationalen Lösungen der Pell'schen Gleichung

$$1 - a^2\xi^2 = \eta^2$$

diejenigen Werthe von ξ aus, welche selbst wieder quadratisch sind; giebt es solche, so ist a eine congruente Zahl, anderenfalls nicht.

Es liegt auf der Hand, dass und wie diese unsere Formulirung mit der von E. Lucas gegebenen zusammenhängt.

Weiter kann auch in der That die allgemeine Auflösung des Systemes nicht mehr geführt werden, da ja eben der zahlentheoretische Charakter von a es erst entscheiden muss, ob solche biquadratische Wurzeln jener Pell'schen Gleichung vorhanden sind oder nicht. Vorläufig scheint somit bei der Auflösung unseres Systemes einiges Tatonniren nicht wohl entbehrt werden zu können; nur muss dasselbe ein möglichst geregeltes sein und die vorhandenen möglichen Fälle rasch erschöpfen. Ein solches wird uns nun aber auch durch unsere Formel ⊙) sofort ermöglicht; bedenken wir nämlich, dass, um irrationale wie imaginäre Werthe gleichmässig auszuschliessen, die Zahl m stets als rationaler echter Bruch $\frac{r}{s}$ auftreten muss, und denken wir uns a in irgend zwei Faktoren β und γ zerlegt, so können wir diese Relation auch so schreiben:

$$x = \pm \frac{m^2+1}{2} \sqrt{\frac{a\beta}{\frac{r}{s} - \frac{r^3}{s^3}}}.$$

Der Ausdruck unter der Wurzel wird rational, sobald $s = \beta$ und $(rs^2 - r^3)$, ein Vielfaches von a, durch letztere Grösse dividirt, quadratisch wird. Diese anscheinend keine besondere Vereinfachung involvirende Regel gestattet gleichwohl in vielen Fällen eine äusserst einfache Lösung des Problemes, wie wir an einer Reihe von Beispielen des Näheren zeigen wollen.

I. Gegeben das System:

$$x^2 + 240 = y^2,$$
$$x^2 - 240 = z^2.$$

Es findet sich

$$x = \pm \frac{m^2+1}{2} \sqrt{\frac{240}{m - m^3}} = \pm 8\,(m^2+1) \sqrt{\frac{15}{m - m^3}}.$$

Setzen wir hier $15 = 3.5$, $m = \frac{3}{5}$, so folgt unmittelbar

$$x = \pm \frac{2.34}{25} \sqrt{\frac{5.3}{\frac{3}{5} - \frac{3^3}{5^3}}} = \pm 2.34 . \sqrt{\frac{1}{25-9}} = \pm \frac{2.34}{4} = \pm 17,$$

und hieraus

$$y = \pm 23,$$
$$z = \pm \ 7.$$

II. Gegeben das System:

$$x^2 + 6 = y^2,$$
$$x^2 - 6 = z^2.$$

Hier ist

$$x = \pm \frac{m^2+1}{2} \sqrt{\frac{6}{m - m^3}} = \pm \frac{m^2+1}{2} \sqrt{\frac{2.3}{m - m^3}}.$$

Für m liefert schon ein erster Versuch den Werth $\frac{1}{3}$; es ist also

$$x = \pm \frac{10}{18} . 3^2 \sqrt{\frac{2}{9-1}} = \pm \frac{25}{2}$$

und weiterhin

$$y = \pm \frac{7}{2},$$

$$z = \pm \frac{1}{2}.$$

III. Gegeben das System:

$$x^2 + 5 = y^2,$$
$$x^2 - 5 = z^2.$$

Hier ist

$$x = \pm \frac{m^2+1}{2} \sqrt{\frac{5}{m - m^3}} = \pm \frac{m^2+1}{2} \sqrt{\frac{5.1}{m - m^3}}$$

Diessmal genügt der Werth $\frac{4}{5}$ für m; wir finden

$$x = \pm \frac{41}{12},$$

$$y = \pm \frac{49}{12},$$

$$z = \pm \frac{31}{12}.$$

Die soeben durch ein einfaches Versuchsverfahren gelöste Aufgabe hat in der Geschichte der unbestimmten Analytik eine gewisse Berühmtheit erlangt, weil sie Leonardo Pisano bei seiner Vorstellung am Hofe Friedrich's II. vorgelegt erhielt und auch wirklich löste.[7]) Dass diess Verfahren einen Vortheil gegen das bisher angewandte gewährt, erhellt aus dem Originalberichte.*)

Wir haben somit für die Lehre von den congruenten Zahlen das erreicht, dass eine Prüfung vorgelegter Zahlen auf ihre Congruenz leichter und sicherer vorgenommen werden kann, als diess an sich möglich ist. Die Nicht-Congruenz der Zahlen 3 oder 10 lässt sich auf diesem Wege sehr bequem praktisch feststellen. Zugleich aber resultirt aus unseren Betrachtungen, welche sich selbstverständlich nur mit den ihrer etwaigen quadratischen Faktoren bereits entledigten Zahlen zu beschäftigen haben, eine neue Anregung zum Studium der biquadratischen Formen. Diese letzteren, soweit sie hier in Frage kommen, sind allerdings bereits von Leonhard Euler eingehend behandelt worden, der somit, wie wir uns jetzt überzeugen, damit auch die Theorie der Zahlen-Congruenz in gewissem Sinne anticipirt hat. Bei seinen sehr ausgedehnten Versuchen zur Rationalisirung des Wurzelausdruckes [8])

$$\sqrt{a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4}$$

gelangt er dazu, das Versagen aller Hülfsmittel für den Fall $b = d = o$ zu constatiren, ja sogar die Unmöglichkeit einer definitiven Auflösung zu prognosticiren. „Vorzüglich aber ist," so lauten seine eigenen Worte,[9]) „von den schon oft gemeldeten Formeln, wo das zweite und vierte Glied fehlt, zu merken, dass keine Auflösung derselben zu finden ist, wofern man nicht schon eine gleichsam errathen hat." **) Euler beschänkt sich demgemäss damit, aus einer bekannten Lösung der Gleichung

$$a' + e'p^4 = q^2$$

alle übrigen herzuleiten. Eine solche Lösung trete für $p = P$ ein; da in unserem Falle $a' = 1$, $e' = -a^2$ ist, so erhalten wir durch Spezialisirung der Euler'schen Formel

$$\sqrt{a' + e'p^4} = \sqrt{1 - a^2p^4} = k + \mu v + \nu v^2,$$

*) Tre scritti inediti di Leonardo Pisano, pubblicati da Baldassare Boncompagni secondo la lezione di un codice della Biblioteca ambrosiana di Milano, Firenze 1854. S. 96.

**) Allerdings war für diesen letzteren Fall die Möglichkeit einer allgemeinen Methode bereits von Fermat angedeutet worden.

wo k eine willkürliche Grösse, hingegen

$$\mu = -\frac{2a^2P^3}{k},$$

$$v = -\frac{a^2P^2(k^2+2)}{k^3},$$

$$v = \frac{4Pk^2(2-k^2)}{3k^4-4}$$

ist. Wir fühlen uns demnach zu folgendem Schlussurtheil berechtigt:

Soferne nicht die neuere Wissenschaft die Vermuthung Euler's von der Unmöglichkeit einer Auflösung der Gleichung

$$a' + e'x^4 = y^2$$

in allgemeinen Ausdrücken thatsächlich widerlegt, liefern die von ihm herrührenden Verallgemeinerungsformeln im Bunde mit dem angegebenen — und vor der Hand nicht zu umgehenden — Tatonnement die Mittel zur Lösung des simultanen Systemes

$$x^2 \pm a = \square$$

für alle congruenten Zahlen a in einfachster Weise.

1) Woepcke, Recherches sur plusieurs ouvrages de Léonard de Pise, Atti dell' accademia pontificia de nuovi lincei, Tomo XIV. S. 259.

2) E. Lucas, Recherches sur plusieurs ouvrages de Léonard de Pise et sur diverses questions d'arithmétique supérieure, Bullettino di bibliografia et di storia delle science matematiche e fisiche, Tomo X. S. 171.

3) Ibid. S. 174. S. 184. ff.

4) Ibid. S. 174.

5) Genocchi, Sur l'impossibilité de quelques égalités doubles, Comptes rendues, Tome LXXVIII. S. 423 ff.

6) E. Lucas, S. 178.

7) M. Cantor, Mathematische Beiträge zum Kulturleben der Völker, Halle 1863. S. 345.

8) Leonhard Euler's vollständige Anleitung zur niedern und höhern Algebra nach der französischen Ausgabe des Herrn de la Grange mit Anmerkungen und Zusätzen herausgegeben von Grüson, 2. Theil, Berlin 1797. S. 265 ff.

9) Ibid. S. 271.

35.

Über einige Derivate des Cholesterins.

Vorgelegt am 22. November 1878 von K. Preis und B. Raymann.

In der Absicht, einige neue Anhaltspunkte für die bisher nicht mit Sicherheit erledigte Frage über die Stellung des Cholesterins in der organischen Chemie zu gewinnen, unternahmen wir eine Reihe von Untersuchungen, welche, trotzdem sie das erwünschte Ziel bisher nicht erreichen liessen, dennoch einige neue Beiträge zur Kenntniss dieses eigenthümlichen Körpers lieferten.

Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Cholesterin. Die Einwirkung der Salpetersäure wurde schon früher zu wiederholten Malen untersucht und lieferte namentlich Redtenbacher[1]) werthvolle Beiträge zur Erkenntniss der dabei auftretenden Reaktionsprodukte; insbesondere beobachtete derselbe ausser der Bildung der amorphen Cholesterinsäure das Auftreten verschiedener flüchtiger Fettsäuren, darunter Essigsäure, Buttersäure, Capronsäure etc. — Pelletier und Caventou[2]) beschrieben auch eine krystallisirbare Cholesterinsäure, welche gleichfalls bei Einwirkung kochender Salpetersäure (rauchender) auf Cholesterin entstanden sein soll, doch bleiben deren Angaben einigermassen zweifelhaft, als es keinem Chemiker später je gelungen, diese Säure darzustellen und die Vermuthung ausgesprochen wurde, genannte Chemiker hätten zu ihren Untersuchungen ein unreines Cholesterin verwendet. —

Nach unseren Versuchen bildet sich unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmassregeln bei Einwirkung kalter, rother, rauchender Salpetersäure auf Cholesterin eine Substanz, welche nach Darstellung und Zusammensetzung als ein Nitroderivat betrachtet werden muss.

Behufs seiner Darstellung wird entwässertes und gepulvertes Cholesterin in kleinen Portionen auf kalte, rothe, rauchende Salpetersäure gestreut. Die eintretende Reaktion giebt sich kund durch eine Anfangs kreisende Bewegung des eingestreuten Pulvers, welches schliesslich schmilzt und in Form öliger Tropfen auf der Säure schwimmt. Zum Gelingen der Operation ist es rathsam, die Säure in mehre Porzellanschalen zu vertheilen und selbe jedesmal zu er-

[1]) Ann. Ch. Pharm. 57. S. 162.
[2]) Ann. ch. phys. [2] 6. S. 401.

neuern, sobald obige Verflüssigung nicht mehr eintritt. — Nach beendeter Reaktion hebt man das halbflüssige Produkt ab, trägt es zur Entfernung der anhaftenden Säure in Wasser ein, wobei es vollends erstarrt, und kocht schliesslich zu widerholten Malen mit Weingeist aus, bis alles gelöst ist. Beim Erkalten der weingeistigen Lösungen scheidet sich die neue Substanz in Form feiner Nadeln in solcher Menge ab, dass die Flüssigkeit oft zu einem Krystallbrei erstarrt; behufs Reinigung wird dieselbe aus Alkohol umkrystallisirt.

Die salpetersaure Flüssigkeit scheidet beim Verdünnen mit Wasser reichliche Flocken eines amorphen Körpers ab, dessen Natur vorläufig nicht näher bestimmt wurde.

Die Elementaranalyse des krystallisirten Produktes ergab folgende Resultate:

0·202 gr. Substanz lieferten 0·4962 gr. CO_2 entsprechend 67·03% C und 0·1685 gr. H_2O entsprechend 9·26 % H.

0·1486 gr. Substanz lieferten 0·3662 gr. CO_2—67·20 % C und 0·1238 gr. H_2O—9·25 % H.

0·2171 gr. Substanz lieferten 0·5359 gr. CO_2—67·29 % C und 0·1816 gr. H_2O—9·29 % H.

0·6465 gr. Substanz ergaben bei der Stickstoffbestimmung nach der Dumas'schen Methode 37 CC. N bei 22° C und 753 mm. Barometerstand; diese Zahlen entsprechen einem Stickstoffgehalte von 6·41 %.

Berechnet		Gefunden 1.	2.	3.	4.	Berechnet	
C_{26}	67·53	67·03	67·20	67·29	—	C_{25}	66·96
H_{42}	9·09	9·26	9·25	9·29	—	H_{40}	8·93
N_2	6·07	—	—	—	6·41	N_2	6·25
O_5	17·31	—	—	—	—	O_5	17·86
	100·00						100·00

Die gefundene Zusammensetzung entspricht mithin der Formel $C_{26}H_{42}(NO_2)_2 . O$ und wäre die Verbindung als ein Dinitrocholesterin aufzufassen.

Das Dinitrocholesterin schiesst aus heissem Alkohol in farblosen, feinen Nadeln an, welche bei 120—121° schmelzen, in kaltem Alkohol schwer, leichter in heissem Alkohol, Äther und Ätheralkohol löslich sind; aus letzterem scheidet sich die Substanz beim freiwilligen Verdunsten in Form farbloser Blättchen ab. Beim langsamen Erhitzen schmilzt die Verbindung, bräunt und zersetzt sich allmälig unter Hinterlassung von Kohle; am Platinblech erhitzt brennt sie mit russ-

ender Flamme. Beim raschen Erhitzen verpufft sie unter Abgabe von rothen Dämpfen. Bei längerem Aufbewahren am Licht tritt Gelbfärbung ein.

Mit Kalilauge gekocht, löste sich weder die Substanz, noch liess sich irgend eine andere Umänderung wahrnehmen, und kann sie deshalb als eine ätherartige Verbindung nicht aufgefasst werden. Doch auch mit Zinn oder Zinnchlorur und Salzsäure konnte eine Reduzirung nicht konstatirt werden; mittelst der Limpricht'schen Methode liess sich selbst nach $^3/_4$ stündigem Kochen keine Reaktion nachweisen.

Eine versuchte Substitution von Cl für OH mittelst PCl_5 führte gleichfalls zu keinem befriedigenden Resultate. In der Kälte wirken beide Substanzen auf einander gar nicht ein; beim Erwärmen wird zwar das Gemisch flüssig, aber nach Abscheidung des Reaktionsproduktes erwies sich dasselbe bei der Schmelzpunktbestimmung und nach sonstigen Eigenschaften wiederum als die ursprüngliche Substanz.

Da die Ausbeute an Dinitrocholesterin keine besonders ausgiebige war, versuchten wir, um Material für weitere Untersuchungen zu gewinnen, an Stelle des Cholesterins, welches bei Einwirkung der Salpetersäure zu geringe Stabilität zeigte, das gegen Agentien beständigere Cholesterylchlorid zu nitriren.

Einwirkung rother rauchender Salpetersäure auf Cholesterylchlorid. Das Cholesterylchlorid wurde auf übliche Weise aus dem Cholesterin durch Einwirkung von PCl_5 dargestellt. Bei dieser Gelegenheit müssen wir jedoch bemerken, dass die Ausbeute entgegen den Angaben Lindenmayer's [1]) eine bedeutend ausgiebigere wird, wenn die Reaktion zum Schlusse nur durch gelindes kurzes Anwärmen unterstützt wird; bei stärkerem und längerem Erhitzen (Lindenmayer) resultirten nur schmierige Massen, aus denen mit Mühe geringe Mengen Cholesterylchlorid abgeschieden werden konnten.

Die Nitrirung des Cholesterylchlorids gelingt leicht beim Einwerfen der gepulverten Substanz in kalte, rothe, rauchende Salpetersäure und fleissigen Ummischen; sobald sich das eingetragene Chlorid nicht mehr verflüssigt, erneuert man die Säure. Durch Filtration über Glaswolle wird das nach einiger Zeit erstarrende Nitroprodukt von der sauren Flüssigkeit abgetrennt (diese scheidet beim Verdünnen mit Wasser ebenfalls Flocken einer amorphen Substanz aus, doch nur

---

[1]) J. pr. Chem. *90.* S. 321.

in geringer Menge) mit Wasser abgewaschen und zwei- bis dreimal aus kochendem Alkohol umkrystallisirt.

Die chemische Analyse ergab:

0·1855 gr. Substanz lieferten 0·4880 gr. CO_2—71·76 % C und 0·1676 gr. H_2O—10·04 % H.

0·2101 gr. Substanz lieferten 0·5510 gr. CO_2—71·52 % C und 0·1855 gr. H_2O—9·81 % H.

0·1774 gr. Substanz lieferten 0·1574 gr. H_2O—9·85 % H.

0·2083 gr. Substanz lieferten 0·0672 gr. AgCl—7·98 % Cl.

0·5783 gr. Substanz lieferten bei der Bestimmung nach Dumas 21 CC N bei 24° C und 749 mm. Barometerstand entsprechend 3·72 % N.

Berechnet		Gefunden					Berechnet	
		1.	2.	3.	4.	5.		
C_{26}	71·65	71·52	71·76	—	—	—	C_{25}	71·17
H_{42}	9·65	9·81	10·04	9·85	—	—	H_{40}	9·49
N	3·22	—	—	—	3·72	—	N	3·32
O_2	7·34	—	—	—	—	—	O_2	7·59
Cl	8·14	—	—	—	—	7·98	Cl	8·43
	100·00							100·00

Der Verbindung entspricht mithin die Formel $C_{26}H_{42}(NO_2)Cl$. Sie krystallisirt aus heissen alkoholischen Lösungen in farblosen dünnen Nadeln, aus Ätheralkohol beim Verdunsten in Blättchen; schmilzt bei 148—149° und verpufft bei raschem Erhitzen.

Wir haben diese neue Verbindungen zum Ausgangspunkt weiterer Untersuchungen gewählt und hoffen baldigst über die Resultate derselben berichten zu können.

Einwirkung schmelzender Alkalien auf Cholesterin. Kochende Kalilauge wirkt auf Cholesterin nicht ein. Mit Natronkalk erhitzt entwickelt dasselbe bei 250° Wasserstoff und hinterlässt eine fettartige, amorphe, in Alkohol fast unlösliche Substanz.[1])

Leider gelangten auch wir bei der versuchten Einwirkung von schmelzenden Alkalien zu keinem günstigeren Resultate. Das Schmelzprodukt bildete eine im Wasser, alkalischen Laugen unlösliche, im Alkohol schwer, im Äther leicht lösliche Substanz, deren Analyse und weitere Untersuchung keine sicheren Anhaltspunkte für die Deutung derselben lieferten. Die bei der Schmelzpunktsbestimmung gemachten Erfahrungen lassen übrigens die Vermuthung aufkommen, dass der

[1]) Gerhardt Traité de Chim. org. t. III. pag. 737.

so dargestellte Körper trotz wiederholt versuchter Reinigung keine einheitliche, homogene Substanz ist.

Die Elementaranalyse der fast aschenfreien Substanz (dieselbe hinterliess beim Verbrennen blos 0·14 % Asche) ergab folgende Resultate:

0·2192 gr. Substanz lieferten 0·6608 gr. CO_2—82·22 % C und 0·2312 gr. H_2O—11·72 % H.

0·1403 gr. derselben Substanz nach nochmaliger Reinigung lieferten 0·4195 gr. CO_2—81·53 % C und 0·1469 gr. H_2O—11·61 % H.

C	82·22	81·53
H	11·72	11·61

Die diesen Zahlen nächst entsprechende Formel $C_{26} H_{42} O_2$ erfordert 80·83 % C, 10·83 % H und 8·29 % O.

36.

Über die Einwirkung von Jod auf aromatische Verbindungen mit langen Seitenketten.

Vorgelegt am 6. December 1878 von **K. Preis** und **B. Raymann.**

Bereits im Jahre 1872 haben Barbier[1]) und Oppenheim[2]) die Bildung von Cymol bei Behandlung des Terpentinöls mit Brom nachgewiesen.

In der Voraussetzung, dass Jod kräftiger Wasserstoff entziehend wirken wird als Brom, wendete Kekulé 1873[3]) Jod zu obiger Reaktion an und fand seine Voraussetzung bestätigt. Es wurde nach seiner Angabe Jod in kleinen Portionen in Terpentinöl eingetragen, die Reaktion stets durch Erhitzen zu Ende geführt und schliesslich, nachdem die ganze Jodmenge eingetragen, längere Zeit am Rückflusskühler erhitzt, wiederholt destillirt, der flüssigere Theil mit Kalilauge gewaschen und rektificirt. Auf diese Weise wurden nicht unbeträchtliche Mengen eines Kohlenwasserstoffes erhalten, der den Siedepunkt und Geruch des Cymol besass und bei der Oxydation mit Salpetersäure, die bei 176° schmelzende Toluolsäure, bei der

---

[1]) Berliner Ber. V. 215.

[2]) Berliner Ber. V. 94. 628.

[3]) Berliner Ber. VI. 437.

Oxydation mit Chromsäure Terephtalsäure lieferte. Bei einem Versuche wurden unter Anwendung von 50 gm. Terpentinöl und 23 gm. Jod — 10 gm. Cymol erhalten. Kekulé erklärt die Bildung des Cymols, indem er die Bildung von Bijodid annimmt, welches sich sofort in Jodwasserstoff und jodirtes Terpentinöl zersetzt; bei längerem Erhitzen tritt nochmals Jodwasserstoff aus und es wird Cymol erzeugt.

Im Jahre 1873 beobachtete A. Oppenheim [1]) die Bildung des Cymols bei Einwirkung von Jod auf Citronöl. 1874 untersuchten A. Oppenheim und S. Pfaff [2]) die Einwirkung von Jod auf Tereben, Borneen (aus Borneokampfer mit Phosphorsäureanhydrid), Geranien (ebenso aus Geraniol), auf Eucalypten (aus australischem Eucalyptusöl) und fanden, dass sich ebenso, wie beim amerikanischen Terpentinöl und Citronenöl Cymol bildet, welches durch Oxydation mit verdünnter Salpetersäure Paratoluylsäure (Schmelzpunkt 173—175°) lieferte und diese Substanzen als Hydride des Paramethylpropylbenzols zu betrachten sind. — Übrigens sprachen A. Oppenheim und S. Pfaff bereits an dieser Stelle die Ansicht aus, dass wahrscheinlich selbst die mildeste Wasserstoff entziehende Reaktion, durch Einwirkung von Jod hervorgerufen die molekulare Anordnung der Terpene stört und eine Umlagerung veranlasst, welche die ursprüngliche Struktur der Terpene zu erkennen verhindert.

Nach den bisherigen Beobachtungen scheint die Bildung des Cymols aus den Terpenen auf einer blossen Wasserstoffentziehung (ob dieselbe mittelbar oder durch Vermittelung anderer Zwischenprodukte erfolgt, ist aus den bisherigen Angaben nicht ersichtlich) zu beruhen und liesse sich kurz ausdrücken: $C_{10}H_{16} + J_2 = C_{10}H_{14} + 2HJ$; nebenbei polymerisirt sich ein Theil des ursprünglichen Kohlenwasserstoffes und entstehen Polyterpene.

Als wir nun die Umwandlung einer bisher in dieser Richtung nicht untersuchten Terpentinölsorte in Cymol erprobten, stiessen wir auf Erscheinungen, welche von den sonstigen Angaben abweichen, und entschlossen uns zu einem eingehenderen Studium dieser Reaktion. Wir machten vor Allem die Bemerkung, dass selbst in dem Falle, als genau nach der Angabe Kekulé's u. A. gearbeitet wurde, nicht blos Jodwasserstoff austritt, sondern zugleich Jod in ziemlich bedeutenden Mengen abgeschieden wird und ausser Cymol und Poly-

---

[1]) Berliner Ber. VI. 915.
[2]) Berliner Ber. VII. 625.

terpenen sich noch anderweitige Produkte zu bilden schienen, welche Aufschluss über den Verlauf der Reaktion liefern könnten.

Diese Versuche sind leider noch nicht so weit vorgeschritten, um definitive Resultate mittheilen zu können, und wird deren Veröffentlichung noch geraumere Zeit erfordern, als wir gesonnen sind eine Reihe diverser Terpentinölsorten in den Bereich unserer Untersuchungen zu ziehen.

Gegenstand vorliegender Abhandlung soll vorläufig die Einwirkung von Jod auf Terpentinöl bei höheren Temperaturen und unter Druck bilden, und wurden wir zu diesen Untersuchungen durch folgende Beobachtungen geleitet.

Das verwendete Material wurde von der Prager Firma A. Rössler unter der Bezeichnung „Wiener-Neustädter Terpentinöl" bezogen und verwendeten wir speciell nach vorhergehender Beseitigung etwa vorhandener Harze mittelst Natronlauge und Entwässerung den bei der Rektifikation bei 152—154° siedenden Hauptbestandtheil; derselbe besass ein spez. Gewicht von 0·881.

Beim Eintragen von Jod in kleinen Portionen in das angewärmte Terpentinöl löst sich dasselbe unter Zischen auf, wobei die Flüssigkeit vorübergehend eine rothe Farbe annimmt, welche jedoch nach wenigen Augenblicken in eine weingelbe umschlägt; verwendet man weniger als $^1/_2$ Gewichtstheil Jod auf 1 Gewichtstheil Terpentinöl und unterwirft das Produkt der Destillation, so geht anfangs unverändertes Terpentinöl (bei 154°) über, sodann steigt rasch die Temperatur und tritt zwischen 180—185° plötzliche Jodentwickelung ein. Bei dem ersten Versuche, als uns der Verlauf der Reaktion unbekannt war, und wir nur noch eine Weile nach dem Erscheinen der ersten Joddämpfe erwärmten, sodann jedoch den Brenner bei Seite stellten, trat in wenigen Augenblicken eine so intensive Reaktion ein, dass der grösste Theil der Flüssigkeit aus dem Kolben herausgeschleudert und das Zimmer mit Jod- und Jodwasserstoffdämpfen angefüllt wurde. Eine ähnliche stürmische Reaktion erfolgte, als wir das Terpentinöl mit der Hälfte Jod sättigten und dasselbe am Rückflusskühler zu erhitzen versuchten.

Als bei einem weiteren Versuche blos bis zum Auftreten der ersten Joddämpfe abdestillirt wurde, enthielt die im Kolben rückständige Flüssigkeit, nachdem die geringe Menge freien Jodes mittelst Natronlauge entfernt wurde, 29_9 % Jod. $(C_{10}H_{16})_2J$ erfordert 31·8% Jod.

Da sich auf diese Weise bei Anwendung von $^1/_2$ Gewichtstheile Jod auf 1 Gewichtstheil Terpentinöl die Reaktion nicht zu Ende führen

liess, versuchten wir eine Abspaltung des Jodwasserstoffs mittelst Natronlauge zu erzielen, doch gelang die Entfernung des Jod nur theilweise, denn selbst nach zweitägigem Kochen wurden bei der Destillation jodhaltige Produkte erhalten; dieselben enthielten nach Geruch und Siedepunkt bedeutende Mengen von Cymol.

Schliesslich griffen wir zu dem letzten Mittel, Erhitzen des jodirten Terpentinöls in geschlossenen Röhren, und machten dabei die Wahrnehmung, dass bei Anwendung höherer Temperaturen Umsetzungen ganz eigenthümlicher Art eintreten.

Terpentinöl wurde mit dem halben Gewichte Jod 12—18 Stunden in geschlossenen Röhren bei 230—250° erhitzt; als nach dem Erkalten dieselben geöffnet wurden, entströmten unter grossem Drucke ausser Jodwasserstoff grosse Mengen brennbarer Gase. Obzwar die Natur dieser Gase bisher nicht mit voller Sicherheit ermittelt worden konnte, lässt sich nach einigen vorläufigen Versuchen fast mit Gewissheit behaupten, dass dieselben der Methanreihe angehören.

Der erwähnte Druck und reichliche Gasentwicklung wurden nicht bemerkt beim Erhitzen unterhalb 190°.

Die Röhren enthielten dunkle, schmierige Substanzen, grösstentheils aus Jod bestehend, und eine Flüssigkeit, welche nach dem Geruch als den aromatischen Kohlenwasserstoffen angehörend erkannt wurde. Der Röhreninhalt wurde mit Natronlauge geschüttelt, die obenauf schwimmende Kohlenwasserstoffschicht abgehoben und getrocknet.

Schon unterhalb 70° begann die Flüssigkeit zu sieden und stieg der Siedepunkt allmälig bis auf 330°, bei welcher Temperatur Zersetzung unter Abgabe brenzlicher Dämpfe eintrat. Die flüchtigen Produkte wurden zu wiederholten Malen mittelst des Linnemannschen Apparates rektifizirt und auf diese Weise eine Reihe von Fraktionen erhalten, welche behufs Konstatirung ihrer Natur weiter untersucht wurden.

Die Hauptmengen destillirten zwischen 155—165° u. 180—220°.

Destillat 70—112°.

Die Menge dieser Fraktion war an und für sich nicht unbedeutend, doch vermochten wir die Natur derselben nicht mit voller Sicherheit zu enträthseln. Als der kleine, unter 70° destillirende Theil abgesondert und einer Dampfdichtebestimmung unterworfen wurde, ergab derselbe ein Molekulargewicht 95·5, Destillat 79—84° ergab 98·6 und Fraktion 108 bis 112° — 102.

	Fraktion —70	Fraktion 79—84	Fraktion 108—112
Substanz	0·1579	0·1690	0·1712
Beobachtetes Volum .	87·9 CC	89·9 CC	87·8 CC
Temperatur des Bades	22°	33°	21°
Temperatur des Zimmers	20°	23°	19°
Barometerstand . . .	746·2 mm	745·5 mm	751 mm
Quecksilbersäule im Dampfmantel . . .	120 mm	103 mm	133 mm
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	190 mm	200 mm	180 mm
Spannung der Quecksilberdämpfe bei 100°	0·746 mm	0·746 mm	0·746 mm
Dampfdichte	3·304	3·414	3·526
Molekulargewicht . .	95·5	98·6	102

Dem Benzol entspricht ein Molekulargewicht von 78, dem Toluol ein solches von 92. Behufs eventuellen Nachweises von Toluol wurde Fraktion 108—112° mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure zwei Tage am Rückflusskühler gekocht; dabei schieden sich geringere Mengen einer festen Säure ab, welche mit Natronlauge gelöst und mit Salzsäure wieder ausgefällt wurde. Dieselbe schmolz nicht bei 120°, war mithin keine Benzoesäure, sublimirte jedoch bei einer über 300° liegenden Temperatur ohne vorhergehende Schmelzung, ist somit höchstwahrscheinlich Terephtalsäure. Eine versuchte Bromirung führte nicht zum Ziele, es wurden Produkte erhalten, deren variirender Bromgehalt keine weitere Deutung zuliess.

Diese Versuche lassen fast mit Sicherheit annehmen, dass die Fraktion 70—120° kein Benzol und Toluol, wahrscheinlich aber Hydrüre von Toluol und Xylol enthalte, welche nach dem Siedepunkte zu schliessen, in denselben vorhanden sein können.[1])

Destillat 138—143°.

Ein Theil desselben wurde mit einem Gemische von Salpeter- und Schwefelsäure nitrirt, und nach der ersten stürmischen Reaktion auf dem Wasserbade angewärmt. Im Verlaufe mehrerer Stunden schieden sich aus der Flüssigkeit reichlich lange farblose Nadeln ab; ein Theil des Reaktionsproduktes blieb selbst nach längerem Stehen flüssig. Beim Verdünnen mit Wasser resultirte eine schmierige Masse, die nach Abwaschen mit kaltem Alkohol Krystalle hinterliess, welche

[1]) Berthellot Bull. soc. chim. IX. 103. Wreden Berl. Ber. V. 608.; VI. 1378.

aus heissem Alkohol, in welchem sie nur schwer löslich waren, zu wiederholten Malen umkrystallisirt wurden.

Die so erhaltenen feinen Nadeln schmolzen bei 176°. Die alkoholische Waschflüssigkeit lieferte beim Abdampfen eine syrupartige Substanz, welche selbst nach längerem Stehen nur noch geringere Mengen des krystallisirbaren Körpers lieferte. 0·1863 gm. der Krystalle lieferten bei der Verbrennung 0·2702 gm. CO_2, entsprechend 39·56% C und 0,0481 gm. H_2O, entsprechend 2·87% H.

	Berechnet		Gefunden
C_8	96	39·83	39·56
H_7	7	2·91	2·87
N_3	42	17·43	—
O_6	96	39·83	—
	241	100·00	

Eine zweite Probe wurde mit chromsauren Kali und Schwefelsäure oxydirt; die Oxydation gieng langsam vor sich und musste der Kohlenwasserstoff zu wiederholten Malen mit neuem oxydirenden Gemische behandelt werden. Das ausgeschiedene pulverige Produkt wurde abfiltrirt und mit Wasser ausgekocht; aus dem Filtrat schieden sich beim Erkalten farblose Nadeln ab; in Ammoniak gelöst und die Lösung mit Chlorbarium versetzt, lieferte dieselbe ein lösliches Bariumsalz, — die daraus abgeschiedene Säure war schmelz- und sublimirbar, ist mithin Isophtalsäure. Der in heissem Wasser unlösliche nur geringe Theil des ursprünglichen Säuregemisches gab in Ammoniak gelöst ein unlösliches Bariumsalz — die daraus abgeschiedene Säure liess sich ohne vorhergehende Schmelzung sublimiren und ist deshalb Terephtalsäure.

Die hier angeführten Beobachtungen berechtigen uns zu dem Schlusse, dass den Hauptbestandtheil der Fraktion 138—143° Xylol, und zwar vorwiegend Metaxylol neben wenig Paraxylol bildet.

Destillat 155—165°.

Dasselbe bildete den Hauptbestandtheil der durch wiederholte Destillation abgetrennten Fraktionen.

20 gm der Fraktion 160—165° wurden unter Zusatz von Jod und Abkühlung mit 80 gm. Brom behandelt; nach beendeter Reaktion schieden sich blos feste Bromprodukte ab. Dieselben lösten sich nur schwierig im kochenden Alkohol, leichter in Benzol. Aus heisser alkoholischer Lösung schiessen nadelförmige Krystalle an, welche bei

219° schmelzen und beim vorsichtigen Erhitzen ohne Zersetzung sublimiren.

0·3630 gm Substanz lieferten 0·3977 gm CO_2, entsprechend 29·98% C, und 0·0877 gm H_2O, entsprechend 2·65% H.

0·28 gm Substanz gaben 0·4410 Silberbromid, entsprechend 67·02% Brom.

	Berechnet		Gefunden	
C_9	108	30·25	29·98	—
H_9	9	2·52	2·65	—
Br_3	240	67·23		67·02
	357	100·00		

Das Bromid ist mithin ein Tribromtrimethylbenzol.

Behufs weiterer Erkenntniss dieser Fraktion wurde das Destillat 155—165° mit verdünnter Salpetersäure (1 Th. Säure, 4 Th. Wasser) längere Zeit gekocht, die gebildete Säure enthielt keine Benzolsäure und ist hiemit die Abwesenheit von Propylbenzolen in dieser Fraktion nachgewiesen.

Einen weiteren Theil des Destillates verarbeiteten wir nach den Jacobsen'schen Angaben;[1]) derselbe wurde nämlich unter Anwärmen mit rauchender Schwefelsäure geschüttelt, wobei unter Kohlenabscheidung sich grosse Mengen schwefliger Säure entwickelten, ein Beweis, dass ausser dem Trimethylbenzol noch anderweitige Substanzen der Fraktion beigemischt waren. Die Sulfonsäuren (eine geringe Menge der Kohlenwasserstoffe blieb unangegriffen), wurden mit kohlensaurem Barium neutralisirt, die Bariumsalze in die entsprechenden Natriumverbindungen umgewandelt; diese weiter mittelst Phosphorpentachlorid zu Sulfoxychloriden, diese auf Sulfamide verarbeitet, in welch letzteren leicht Mesitylen- und Pseudocumolsulfamid nachgewiesen werden konnten.

Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass Fraktion 155—165° Pseudocumol und Mesitylen enthalte.

Die Schwefligsäureentwickelung und Verkohlung bei Behandlung mit rauchender Schwefelsäure werden wahrscheinlich wiederum durch die Anwesenheit von Hydrüren (höchstwahrscheinlich $C_{10}H_{16}$) verursacht.

Letztere Ansicht findet eine Stütze in der mit der abgetrennten Fraktion 162 durchgeführten Dampfdichtebestimmung, welche folgende Zahlen lieferte:

---

[1]) Berl. Ber. IX. 256.

Substanz	0·10395
Beobachtetes Volum	71 CC
Temperatur des Bades	28·5°
Temperatur des Zimmers	26
Barometerstand	745·5 mm
Quecksilbersäule im Dampfmantel	225 mm
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	223 mm
Spannung der Quecksilberdämpfe bei 166° .	5·9 mm
Dampfdichte	4·688
Molekulargewicht	135·48

$C_{10}H_{16}$ erfordert 136.

Dieses $C_{10}H_{16}$ war jedoch kein Terpen, nachdem die Fraktion 162, mit welcher die Dampfdichtebestimmung durchgeführt wurde, mit gewöhnlicher Schwefelsäure keine polymerisirten Produkte lieferte.

Eine Dampfdichtebestimmung des Destillats von 155—160° lieferte folgende Resultate:

Substanz	0·1654
Beobachtetes Volum	87·4 CC
Temperatur des Bades	24°
Temperatur des Zimmers	25°
Barometerstand	744 mm
Quecksilbersäule im Dampfmantel	190 mm
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	130 mm
Spannung der Quecksilberdämpfe bei 204° .	22 mm
Dampfdichte	4·7599
Molekulargewicht	137·56

Destillat 173—178°.

Die Menge desselben war eine auffallend geringe; der Geruch erinnerte entschieden an Cymol, doch gelang ein entscheidender Nachweiss desselben nicht. Mag Cymol wohl auch in der Fraktion enthalten sein, so tritt es entschieden bei der beschriebenen Reaktion in relativ geringen Mengen auf, was umsomehr auffallen muss, als es nach den bisher von anderen Chemikern gemachten Erfahrungen bei Einwirkung von Jod auf Terpentinöl unter gewönlichem Drucke einen Hauptbestandtheil der Reaktionsprodukte bildet.

Bei Darstellung der Sulfonsäuren resp. deren Salze konnten wir das charakteristisch krystallisirende Bariumsalz nicht erhalten;

an Stelle dessen erhielten wir leicht lösliche, unkrystallisirbare Substanzen.

0·1753 gm der Fraktion lieferten bei der Verbrennung 0·5663 gm CO_2 — 88·11% C und 0·1838 gm H_2O — 11·65% H.

	Berechnet		Gefunden	Berechnet Cymoldihydrür (?) [1]		
C_{10}	120	89·55	88·11	88·23	120	C_{10}
H_{14}	14	10·45	11·65	11·77	16	H_{16}
	134	100·00	99.76	100·00	136	

Ein anderer Theil derselben Fraktion wurde in ein Gemisch von 2 Th. Schwefelsäure und 1 Th. Salpetersäure eingetragen und sodann vier Stunden auf etwa 50° erwärmt; dabei entwickelten sich reichlich rothe Dämpfe und schied sich eine schmierige Masse ab; die gesammte Flüssigkeit wurde in's Wasser gegossen, mit Natronlauge gewaschen, in Alkohol gelöst; beim Verdunsten scheiden sich in grösserer Menge Krystalle aus, welche aus heissem Alkohol, in welchem sie sich ziemlich schwer lösen, umkrystallisirt wurden.

0·1186 gm. derselben lieferten 0·1903 gm. CO_2 — 43·76% C und 0.044 gm. H_2O — 4·13% H.

	Berechnet		Gefunden	Berechnet		
C_{10}	120	44·61	43·76	42·35	108	. . . . C_9
H_{11}	11	4·09	4·13	3·53	9	. . . . H_9
N_3	42	15·61	—	16·47	42	. . . . N_3
O_6	96	35·69	—	37·15	96	. . . . O_6
	269	100·00		100·00	255	

Destillat 189—193°.

Ein Theil desselben wurde unter Zusatz von Jod bromirt; das Reaktionsprodukt war flüssig, verblieb in diesem Zustande auch nach Zusatz von Wasser, verwandelte sich jedoch in eine breiartige Masse nach Hinzugabe von Natronlauge. — Nach Behandlung mit kaltem Alkohol hinterblieb eine krystallinische Substanz, welche sich ziemlich schwierig im kochenden Alkohol löste; beim Erkalten der heissen alkoholischen Lösung scheiden sich nadelförmige Krystalle ab, welche wiederholt mit kochendem Alkohol gereinigt, schliesslich bei 205° schmolzen.

Diesem Bromid ist noch ein zweites, mit niedrigerem Schmelzpunkte, in geringerer Menge beigemischt, doch war das vorhandene Material zu unbedeutend für die weitere Bestimmung desselben.

[1]) C. Graebe. Berl. Ber. V. 681.

0·2739 gm. lieferten 0·3431 gm. CO_2—34·19 % C, und 0·0862 gm. H_2O—3·49 % H.

0,2077 gm. lieferten 0·3072 gr. Ag Br. — 62·94 % Br.

	Berechnet		Gefunden	
C_{11}	132	34·29	34·19	—
H_{13}	13	3·38	3·49	—
Br_3	240	62·33	—	62·94
	385	100·00		

Der in dieser Fraktion vorwiegende Kohlenwasserstoff ist mithin ein Pentamethylbenzol, obzwar nach unseren Beobachtungen in demselben noch ein höherer Kohlenwasserstoff enthalten zu sein scheint.

Vom Laurol [1]) weicht ersterer im Schmelzpunkt ab und müssen wir uns weitere Untersuchungen über die Natur desselben vorbehalten.

Eine Dampfdichtebestimmung ergab:

Substanz	0·1746
Beobachtetes Volum	88 CC
Temperatur des Bades	22°
Temperatur des Zimmers	23°
Barometerstand	742 mm
Quecksilbersäule im Dampfmantel	148 mm
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	171 mm
Tension des Quecksilbers bei 205°	22 mm
Dampfdichte	5·078
Molekulargewicht	146·75

$C_{11}H_{16}$ 148.

Eine weitere mit Fraktion 190—200° durchgeführte Dampfdichtebestimmung lieferte folgende Resultate:

Substanz	0·1767
Beobachtetes Volum	88·2 CC
Temperatur des Bades	26°
Temperatur des Zimmers	25°
Barometerstand	735 mm
Quecksilbersäule im Dampfmantel	175 mm
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	140 mm
Tension des Quecksilbers bei 209°	26 mm
Dampfdichte	5·2033
Molekulargewicht	150·37

[1]) Fittig, Köbrich u. Jilke Ann. d. Ch. u. Pharm. 145. 150.

Von 193° an stieg bei der Destillation die Temperatur stetig, so dass es nicht möglich war, irgend welche Fraktion vom einigermassen konstanten Siedepunkt abzuscheiden.

Wir benutzten den bei 270—300° übergehenden Theil für eine Elementaranalyse.

0·2647 gm. Substanz lieferten 0·8571 gm. CO_2, entsprechend 88·28 % C und 0·2513 gm. H_2O, entsprechend 16·51 % H.

0·3710 gm. Substanz lieferten 1·1995 gm. CO_2, entsprechend 88·18 % C und 0·3372 gm. H_2O entsprechend 10·10 % H.

	Berechnet		Gefunden	
C_{10}	120	88·24	88·18	88 28
H_{16}	16	11·76	10·10	10·51
	136	100·00	98·28	98·79

Die Analysen stimmen annähernd mit der Formel C_{10} H_{16} überein und berechtigen zu der Annahme, dass diese höher siedende Kohlenwasserstoffe Polyterpene sind, bezeigen jedoch gleichzeitig, dass dieselben noch sauerstoffhältig sind.

So weit reichen unsere bisherigen Untersuchungen über die Einwirkung von Jod auf Terpentinöl bei höheren Temperaturen und unter Druck.

Der nächstliegende Gedanke zur Erklärung dieser Reaktion, bei welcher auffallender Weise nur äusserst geringe Mengen von Cymol erübrigen, lag in der Annahme, dass zwar Anfangs Cymol entsteht, dieses jedoch unter Einwirkung von Jod und Jodwasserstoff eine weitere Umwandlung erleidet. Um uns von der Stichhältigkeit dieser Annahme zu überzeugen, erhitzten wir den bei 175—178° destillirenden Hauptbestandtheil eines käuflichen, aus Kampfer dargestellten Cymols mit der halben Gewichtsmenge Jod zehn Stunden bei 250°.

Den geöffneten Röhren entströmten, wie beim Terpentinöl, reichliche Mengen eines brennbaren Gases und Jodwasserstoff. Als der flüssige Röhreninhalt, neben welchen schmierige Massen, zumeist aus Jod bestehend, ausgeschieden waren, mit Natronlauge geschüttelt, entwässert und destillirt wurde, begann die Flüssigheit schon unterhalb 100° zu sieden, und stieg dann die Temperatur allmälig bis über 240°. Eine eingehende Fraktion war bei diesem vorläufigen Versuche der geringen Substanzmenge wegen nicht durchführbar und begnügten wir uns blos mit den Dampfdichtebestimmungen der bis 160° und zwischen 180—190° destillirenden Antheile.

	Destillat bis 160°		Destillat 180°—190°
Substanz	0·1793		0·1770
Beobachtetes Volum	92·8 CC		86·3 CC
Temperatur des Bades	22°		22°
Temperatur des Zimmers	21°		22°
Barometerstand	740 mm		744 mm
Quecksilbersäule im Dampfmantel	100 mm		173 mm
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	180 mm		152 mm
Tension des Quecksilbers bei 181°	11 mm	bei 209°	26 mm
Dampfdichte	4·191		5·337
Molekulargewicht	121 11		154·23

Siedepunkte und Dampfdichten machen es zweifellos, dass bei Einwirkung von Jod auf Cymol unter den angegebenen Bedingungen eine Reihe aromatischer Kohlenwasserstoffe mit wahrscheinlich C_8 bis C_{12} gebildet wird und bestätigt dieser Versuch zugleich die oben gemachte Annahme.

Ein besonderes Interesse erweckt die Ähnlichkeit der von uns beschriebenen Terpentinölreaktion mit der von Fittig, Köbrich und Jilke [1]) eingehend studirten Einwirkung von geschmolzenem Chlorzink auf Kampfer; in beiden Fällen wird eine Reihe identischer oder verwandter aromatischer Kohlenwasserstoffe neben nur geringen Mengen von Cymol gebildet. Möglicherweise, dass auch bei Einwirkung von schmelzendem Chlorzink auf Kampfer durch Wasserstoffentziehung vorerst Cymol entsteht, welches als intermediäres Produkt die weitere Umwandlung in die von Fittig, Köbrich und Jilke nachgewiesenen Kohlenwasserstoffe erleidet. Nur insoweit besteht ein Unterschied zwischen beiden Reaktionen, als bei Terpentinöl die weitere Umbildung des Cymols durch das Miteingreifen des Jods vermittelt wird, während bei dem Fittig'schen Versuche die hohe Temperatur das Hauptagens zu bilden scheint.

Die Beständigkeit des Cymols bei 250° haben wir durch einen direkten Versuch nachgewiesen. Selbst nach zwölfstündigem Erhitzen bei der angegebenen Temperatur wurde das Cymol gänzlich unverändert wieder vorgefunden.

Bei Durchsicht der Literatur begegneten wir einigen, mit unseren Beobachtungen einigermassen ähnlichen Reaktionen. Ruoff [2]) und

---

[1]) Ann. der Chemie u. Pharm. 145, 129.

[2]) Berlin. Ber. IX. 1048, 1480.

Gessner[1]) beobachteten bei einer erschöpfenden Chlorirung (und Bromirung) aromatischer Kohlenwasserstoffe eine Abspaltung der Seitenketten, welche im Form von CCl_4 und C_2Cl_6 wieder zum Vorschein kamen. — Gustavson[2]) hat nachgewiesen, dass bei der Bromirung des Cymols unter Anwesenheit von $Al_2 Br_6$ die längere Seitenkette in Form von Isopropylbromid aus dem ursprünglichen Molekel ausgeschieden wird.

In einer späteren Abhandlung[3]), welche zu einer Zeit erschien, als unsere Arbeit zum grössten Theil schon beendet war, bewies derselbe Chemiker, dass seine Reaktion einer Verallgemeinerung fähig ist und dehnte dieselbe auf Isopropyl — und Propylbenzol aus.

Unsere Reaktion ähnelt den eben erwähnten insoweit, als bei derselben eine Lostrennung der längeren Seitenkette ebenfalls stattfindet, die abgespaltene Seitenkette in unserem Falle jedoch zur Synthese neuer Kohlenwasserstoffe verwendet wird.

Der synthetische Theil der Reaktion dürfte ausserdem analog sein mit der von Schützenberger[4]) beschriebenen Bildung von Benzyltoluol bei Einwirkung von Jod auf Toluol bei 250° und der von A. W. Hoffmann[5]) entdeckten interessanten Umlagerung der methylirten Phenylaminderivate in Amine dem Benzol homologer Kohlenwasserstoffe.

Es ist schwierig auf Grundlage der bisherigen Versuche irgend welch begründete Ansichten über den Verlauf der Reaktion auszusprechen.

In einem Theil des Cymols mag die längere Seitenkette (Propyl) oder ein Theil derselben sich abgespalten haben, eventuell Methan an Stelle derselben eingetreten sein und würden auf diese Weise die niederen, unterhalb 170° siedenden Kohlenwasserstoffe entstehen, während die Pentamethylderivate, aus welchen Tribromderivate dargestellt werden konnten, durch direkte Methylirung des Cymols gebildet würden.

In welcher Form nun das abgespaltene Propan austritt, in welcher Form das Methan bei der Methylirung einwirkt, dies und manches Andere sind Fragen, welche vorläufig unbeantwortet bleiben müssen. Wir haben zwar eine Reihe einschlägiger Versuche bereits in Angriff

---

1) Berlin. Ber. IX. 1505.
2) Bull. Soc. chim. XXVIII. 347, Berlin. Ber. X. 1101.
3) Berlin. Ber. XI. 1251.
4) Comptes rendus 75, 1767.
5) A. W. Hofmann, Berlin. Ber. 1872, 704, 720, 1874, 526.

genommen, doch sind dieselben noch nicht so weit gediehen, um genügenden Aufschluss über die bisher fraglichen Punkte zu gestatten. Beispielsweise wurde ein Gemenge von Jodmethyl und Jodbenzol in geschlossenen Röhren auf 250° erhitzt. Beim Öffnen der Röhren machte sich ein geringer Druck bemerkbar, es entwichen brennbare Gase, und bei der Rektifikation destillirte, nachdem das unangegriffene Jodmethyl übergangen, zwischen 80—110° ein Theil der Flüssigkeit; von da an stieg die Temperatur wieder rasch bis zum Siedepunkt des Jodbenzols. Eine Umwandlung ist durch diesen Versuch nachgewiesen, welcher Art jedoch dieselbe war, kann erst durch weitere Untersuchung ermittelt werden.

Schliesslich können wir nicht unbemerkt lassen, dass die bei Terpentinöl und Cymol beobachtete Reaktion einer Verallgemeinerung fähig ist; wir haben eine grössere Reihe aromatischer Kohlenwasserstoffe, und aromatischer sauerstoffhaltigen Verbindungen, (Thymol, Kampfer etc.) untersucht, und den früher angeführten ähnliche Erscheinungen wiederbeobachtet und müssen uns weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand vorbehalten.

37.

Zur Theorie der cubischen Involution auf einem Kegelschnitte.

Von **S. Kantor** in Wien. (Vorgelegt am 6. December 1878.)

1. Es sei auf einem Kegelschnitte C eine cubische Involution von Punkten gegeben. Dann hüllen die Seiten der von sämmtlichen Punktetripeln dieser Involution gebildeten Dreiecke einen neuen Kegelschnitt J ein [1]). Ist die Curve C speciell ein Kreis, so gibt dies in Bezug auf die Involutionsdreiecke zu einigen Sätzen Veranlassung, die vielleicht nicht ohne Interesse sein dürften. Welche Curve wird alsdann von den Höhenlinien sämmtlicher Dreiecke eingehüllt? Durch einen Punkt A von C ist ein Stralbüschel g fixirt, welches auf C eine Punktreihe G ausschneide. Zu jedem Strale g senkrecht lassen sich zwei Tangenten an J legen, von denen jede durch einen Punkt

---

[1]) Man vgl. Emil Weyr: Grundzüge einer Theorie der cubischen Involutionen. (Abhandlungen der k. böhm. Ges. der Wiss. 1874.)

(B', B'') zu einem Involutionsdreiecke ergänzt wird. Variirt nun g, so variirt das Punktepaar B', B'' und bildet eine quadratische Involution; denn ist B' gegeben, so bestimme man seine gegenüberliegende Tangente (siehe l. c.) und lege eine zu dieser parallele Tangente an J, deren gegenüberliegender (und eindeutig bestimmter) Punkt der zu B' gehörige B'' sein wird. Jedem g, also auch jedem G entspricht ein einziges Punktepaar B und auch umgekehrt. Es treten sonach drei Fälle ein, wo ein Punkt G mit seinem entsprechenden Punkte B zusammenfällt. In jedem solchen G trifft ein Stral g ein, welcher Höhenlinie in einem Involutionsdreiecke ist. Hiezu kommt noch die von A ausgehende Höhe in dem zu A selbst gehörenden Involutionsdreiecke, also gehen durch A vier Höhenlinien: „die von den Höhen aller Involutionsdreiecke eingehüllte Curve ist von der vierten Classe." Diese Curve hat g_∞ zur Doppeltangente.

Der Kreis, auf welchem die Scheitel aller dem J umschriebenen rechten Winkel liegen, schneidet den C in vier Punkten (endlich und unendlich entfernten) und diese Punkte allein können Höhenschnitte von Dreiecken der Involution sein, die gleichzeitig auch auf C liegen. Die Ortscurve der Höhenschnitte sämmtlicher Dreiecke ist daher selbst ein Kreis H.[1]) Zugleich folgt, dass die Centra von H, C, J auf einer Geraden liegen.

Ist C nicht ein Kreis, sondern ein beliebiger Kegelschnitt, so findet man ebenso, dass die sämmtlichen Höhenschnitte einen neuen Kegelschnitt erfüllen, der dieselben Axenrichtungen hat wie C u. s. w.

Da in dem zuvor betrachteten speciellen Falle die Punktetripel der Involution das nämliche Umkreiscentrum besitzen, so werden auch die Schwerpunkte derselben auf einem Kreise liegen. Projicirt man nun die Figur auf eine beliebige Ebene, so ergibt sich die Allgemeingiltigkeit des Satzes, dass die Schwerpunkte der Punktetripel einer auf einer Curve zweiter Ordnung befindlichen cubischen Involution wieder auf einer Curve zweiter Ordnung liegen. Und ferner die beiden reciproken Sätze:

„Die Pole einer festen Geraden in Bezug auf die Dreiecke, welche aus den Punktetripeln einer auf einer Curve C_2 liegenden cubischen Punktinvolution gebildet werden, erfüllen wieder eine Curve zweiter Ordnung."

[1]) Man vgl. Salmon, Nouvelles Annales de Math. Tom. XIX, Question 527.

„Die Polaren eines festen Punktes in Bezug auf die Dreiseite, welche von den Tangententripeln einer an einer Curve C_2 liegenden cubischen Tangenteninvolution gebildet werden, hüllen wieder eine Curve zweiter Classe ein."

Da bekanntlich vermöge des Poncelet'schen Satzes Punkt- und Tangenteninvolution 3. Grades an einer C_2 immer gleichzeitig auftreten, so finden die vorstehenden Sätze auch gleichzeitig an demselben Dreieckssysteme statt.

2. Es sei ausser der erwähnten cubischen Involution ein fester Punkt P auf C, welcher nun wieder ein Kreis sein soll, angenommen. Dann gehört demselben in Bezug auf jedes der Dreiecke aus der Involution eine Fusspunktsgerade σ zu, deren Einhüllende bestimmt werden soll. Vor Allem bemerken wir, dass die g_∞ im Allgemeinen zu dieser Geradenschaar nicht gehören kann, und fragen, wie viele σ es gibt, die eine bestimmte Richtung haben. Wie ich anderwärts bemerkt habe,[1]) kommt die Richtung der σ auch den Geraden zu, welche die Ecken des Dreieckes mit den Endpunkten der von P senkrecht zu den Gegenseiten gehenden Sehnen verbinden. Wie viele unter den zu allen Dreiecken der Involution gehörigen solchen Geraden haben nun die angenommene Richtung? Die sämmtlichen Sehnen dieser Richtung bestimmen auf C eine quadratische Involution, deren jedem Punkte R an J eine gegenüberliegende Tangente entspricht. Zu dieser letzteren senkrecht gehe von P aus eine Sehne, welche in T enden möge. Lässt man so jedem Punkte R einen Punkt T entsprechen, so erhält man eine zweite quadratische Involution (T) auf C, welche mit der ersten (R) projectivisch verwandt ist und daher vier Punkte mit ihr entsprechend gemeinsam hat. Einer dieser vier Punkte ist, unabhängig von der gewählten Richtung, P selbst, also als uneigentliche Lösung auszuscheiden; jeder der drei übrigen gibt zu einer Sehne der verlangten Art Anlass und da jede Gerade σ drei solcher Sehnen absorbirt, so ist nur eine Gerade σ zu finden, welche die gegebene Richtung hat. Also: Die dem Punkte P bezüglich aller Dreiecke der Involution entsprechenden Geraden σ gehen durch einen Punkt U. Der Winkel zweier dieser Geraden σ ist gleich dem Winkelabstande, welchen die Höhenschnitte der beiden Dreiecke, zu denen sie gehören, auf dem Kreise H von einander haben.

---

[1]) „Zur Geometrie von Punktgruppen auf dem Kreise." Mathem. Annalen von Klein und Neumann, XIV. Bd.

Man kann das Resultat auch so aussprechen: Die Scheiteltangenten aller Parabeln, welche denselben Brennpunkt haben und den einzelnen Dreiecken einer auf dem Kreise C liegenden cubischen Involution eingeschrieben sind, laufen durch einen und denselben Punkt. Die Directricen aller dieser Parabeln umhüllen eine Steiner'sche Curve (Hypocycloïde), welche den Kreis H dreimal berührt.

Ist der vorhergehende Satz einmal festgestellt, so findet man leicht, dass der Ort der Convergenzpunkte U für die Gesammtheit der Punkte P des Kreises C ein Kegelschnitt sein muss. Denn man hat nur zwei beliebige von den Involutionsdreiecken und für diese den Convergenzpunkt der zu demselben Punkte P gehörenden σ zu betrachten. Hienach erscheint U als Theil des Erzeugnisses zweier projectivisch auf einander bezogenen Tangentensysteme dritter Classe, während der andere Theil die doppelt gezählte g_∞ ist. Die krumme Punktreihe U ist projectivisch bezogen auf die Punktreihe P und die Verbindungslinien entsprechender Punkte hüllen die schon in Art. 1. (a. A.) betrachtete Curve ein.

3. Mit Voraussetzung des im vorhergehenden Artikel Bewiesenen kann man den Ortskreis H einerseits auf eine andere Art untersuchen, andererseits näher bestimmen. (Man vgl. „Geometrische Untersuchungen," II. Schlömilch's Zeitschrift für Math. und Physik, XXIII. Bd., bezüglich des Kegelschnittes U.)

Es seien $A_1\ A_2\ A_3$, $B_1\ B_2\ B_3$ zwei Dreiecke auf einem Kreise C. Alsdann liegt das Centrum vom Kegelschnitte U auf der Senkrechten, welche in dem Halbirungspunkte der von den Mittelpunkten M der Feuerbach'schen Kreise für $A_1\ A_2\ A_3$ und $B_1\ B_2\ B_3$ begrenzten Strecke zu dieser letzteren errichtet ist. Weil nun alle Dreiecke der durch $A_1\ A_2\ A_3$ und $B_1\ B_2\ B_3$ bestimmten Involution demselben Kegelschnitte J umschrieben sind und nach Art. 2. denselben Kegelschnitt U liefern, und man irgend eines derselben mit $A_1\ A_2\ A_3$ zusammen zu der eben erwähnten Bestimmung des Centrums von U benützen kann, so folgt, dass die Centra M der Feuerbach'schen Kreise für alle Involutionsdreiecke auf einem Kreise um das Centrum von U liegen. Demnach müssen auch die Höhenschnitte dieser Dreiecke einen Kreis erfüllen, H, und das Centrum desselben muss vom Centrum des U ebensoweit entfernt sein als dieses vom Centrum des C. Also erhalten wir auch: Die Centra von C, J, H, U liegen auf einer Geraden. Aus den a. a. O. bewiesenen Formeln folgt ferner der interessante Satz: Sind $A_1\ A_2\ A_3$ und $B_1\ B_2\ B_3$ zwei beliebige Dreiecke einer auf einem Kreise liegenden cub.

Involution, H_a und H_b ihre Höhenschnitte, so hat der Ausdruck $\frac{H_a\ H_b}{\sin \frac{1}{3}\ \Sigma(AB)}$ für alle diese Dreieckspaare denselben Werth; $\Sigma\ (AB)$ bedeutet die Summe aller 9 möglichen Winkelabstände zwischen Punkten A und B.

Ferner: Der Abstand, welchen die beiden Punkte H_a, H_b auf dem Kreise H von einander haben, ist gleich dem Winkel $\frac{1}{3}\ \Sigma(AB)$.

Und die interessante Beziehung: Ist r der Radius des gegebenen Kreises C, r_h der Radius des zur cub. Involution auf C gehörigen Kreises H (nach Art. 1.), so sind die Axenlängen der nach Art. 3. entstehenden Ellipse U

$$2\ a_u = r_h + r \quad \text{und} \quad 2\ b_u = r_h - r,$$

woraus der bemerkenswerthe Schluss zu ziehen $a_u - b_u = r$, also unabhängig von der Art der auf C angenommenen cubischen Involution.

4. Den speciellen Fall, wo der Kreis C und der Involutions-Kegelschnitt J concentrisch sind, habe ich bei früherer Gelegenheit behandelt.[1]) In diesem Falle ist die Einhüllende der Höhen nichts Anderes als die Evolute von J; U und J fallen zusammen und H wird ein mit C concentrischer Kreis. — Es ist klar, dass man die in 1, 2, 3 gegebenen Sätze zum Theil durch Centralprojection noch verallgemeinern kann.

Zu bemerken erlaube ich mir noch, dass der bekannte Satz über die Parabel, wonach die Höhenschnitte sämmtlicher ihr umschriebenen Dreiecke auf einer Geraden, ihrer Directrix liegen, sich als besonderer Fall des Satzes (Art. 1.) vom Kreise H ansehen lässt.

38.

Über den Orthombrombenzaldehyd.

Vorgelegt am 20. December 1878 von **K. Preis** und **B. Raymann.**

Behufs Darstellung von Orthobrombenzylbromid wurde Orthobromtoluol (nach der Rayman'schen Methode [2]) gereinigt) mit der berechneten Brommenge in geschlossenen Röhren mehrere Stunden

---

[1]) S. Kantor, Abhandlg. II. in den Sitzungsber. der kais. Ak. d. Wiss. in Wien, 1877 II. Abth. 76. Bd. 5. Heft.

[2]) Bulletin de la société chimique. 1876. II. 532.

auf wenigstens 200° erhitzt. Beim Öffnen der Röhren entwich in reichlichen Strömen Bromwasserstoff; die Dämpfe des flüssigen Reaktionsproduktes reizen äusserst heftig zu Thränen. Dasselbe wurde mit stark verdünnter Lauge und Wasser rasch gewaschen und mit dem sechsfachen Gewichte Wasser uud dem halben Molekulargewichte salpetersauren Blei längere Zeit am Rückflusskühler gekocht. Die eingetretene Reaktion machte sich kurz nach dem Erhitzen durch Auftreten rother Nitryldämpfe bemerkbar; nach dem Erkalten schieden sich grosse Mengen krystallisirten Bleibromides aus. Die ganze Masse wurde mit Äther geschüttelt und der ätherische Auszug mit einer konzentrirten Lösung von saurem, schwefligsauren Natron vermischt; dabei schied sich augenblicklich die schuppigkrystallinische Aldehydverbindung ab. Dieselbe wurde abfiltrirt, mittelst Äther von überschüssigem Orthobrombenzylbromid befreit, mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt und mit Wasserdämpfen abdestillirt. Bei der Rektification erhielten wir geringe Mengen einer nieder siedenden Substanz, die Hauptmenge destillirte bei etwa 225° und erstarrte beim Erkalten krystallinisch.

0·2148 gr. Substanz lieferten 0·2245 gr. Bromsilber entsprechend 43·15 p C Br.

Das Orthobrombenzaldehyd $C_6 H_4 \begin{matrix} Br \\ CO\,H \end{matrix}$ enthält theoretisch 43·24 p C Br.

Die Bildung des Orthobrombenzaldehyd aus dem Orthobromtoluol lässt sich folgendermassen versinnlichen:

$$1.\ C_6 H_4 \begin{matrix} Br & 2 \\ CH_3 & 1 \end{matrix} + Br_2 = C_6 H_4 \begin{matrix} Br \\ CH_2\,Br \end{matrix} + Br\,H.$$

$$2.\ 2\,C_6 H_4 \begin{matrix} Br \\ CH_2\,Br \end{matrix} + Pb\,(NO_3)_2 = Pb\,Br_2 + 2\,C_6 H_4 \begin{matrix} Br \\ CO\,H \end{matrix} + N_2\,O_3.$$

Der Orthobrombenzaldehyd bildet eine farblose, krystallinische Substanz, welche bei 58° schmilzt und bei etwa 225° ohne Zersetzung destillirt.

Da die Ausbeute eine nur geringe war, mussten wir auf weitere Versuche, zu welchen der beschriebene Aldehyd das Material liefern sollte, verläufig Verzicht leisten.

39.

Einwirkung von Fluorkiesel auf einige organische Hydroxylverbindungen.

Vorgelegt am 20. December 1878 von K. Preis und B. Raymann.

Die Einwirkung von Fluorkiesel auf Äthylalkohol wurde schon von Knopp [1]) untersucht und erhielt derselbe nach Sättigung des Alkohols mit genanntem Gase eine Flüssigkeit, welche alle bisher bekannten Reaktionen der wässrigen Kieselfluorwasserstoffsäure lieferte.

Wir wollten auf einem anderen Wege die Darstellung und Isolirung einiger Kieselfluoräther versuchen, um ihre Dampfdichten bestimmen und letztere zu Erwägungen über das Atomgewicht des Siliciums und Fluors benützen zu können. Zu diesem Zwecke untersuchten wir die Einwirkung von Jodaethyl, Bromaethylen und Benzylchlorid auf Kieselfluorsilber. Schon bei gewöhnlicher Temperatur wirken erwähnte Substanzen auf einander ein, viel rascher beim Erwärmen; es entstehen Haloidsalze des Silbers, daneben entweichen jedoch grosse Mengen von Fluorkiesel. Die Darstellung der gewünschten Äther wollte auf diese Art trotzt der mannigfaltigsten Modifikationen nicht gelingen.

Wir prüften nochmals die von Knopp studirte Einwirkung von Fluorkiesel auf Alkohol. Als gekühlter Alkohol (bei der Absorption tritt stets Erwärmung ein) mit Fluorkiesel gesättigt wurde, absorbirten in einem Falle 160 gr. Alkohol 90 gr. SiF_4; dies entspricht einem Verhältniss von 1 Mol. SiF_4 auf 4 Mol. $C_2H_5 . OH$, welches auf obige 160 gr. Alkohol 90·4 gr. SiF_4 erfordert. Ein ähnliches Verhältniss fanden wir bei Anwendung von Amylalkohol. Aus den so zubereiteten Flüssigkeiten liess sich jedoch beim blossen Durchleiten von Luft bei gewöhnlicher Temperatur ein grosser Theil des gelösten SiF_4 austreiben. Bei der versuchten Destillation entwich reichlich SiF_4 und schied sich Kieselgallerte ab. Die Untersuchung der Destillate ergab keine befriedigenden Resultate. Ähnlich verlief die Reaktion, als mit SiF_4 gesättigter Alkohol in geschlossenen Röhren bei 100° erhitzt wurde; SiF_4 entströmte den geöffneten Röhren, in denselben fanden sich grosse Mengen Kieselsäure abgeschieden; Ver-

[1]) Journal f. prakt. Chemie. 74. 41.

bindungen von konstanter Zusammensetzung konnten nicht erzielt werden.

Als in ein Gemisch gleicher Molekulargewichte von Essigsäure und Amylalkohol $Si F_4$ bis zur völligen Sättigung eingeleitet wurde, bildeten sich nach kurzer Zeit grosse Mengen von Amylacetäther; unterhalb der Ätherschichte wurde überschüssige wasserhaltige Essigsäure vorgefunden.

Der abgehobene Äther schied nach längerem Stehen gallertartige Kieselsäure ab. Die leichte Ätherifikation eines Gemisches von Essigsäure und Amylalkohol mittelst Fluorkiesel ist durch diese Beobachtung nachgewiesen, doch gestatten die bisherigen Wahrnehmungen nicht, den Verlauf derselben zu erklären.

40.

Über zwei Sulfosalze des Chroms.

Vorgelegt am 20. Dezember 1878 von **K. Preis** und **W. Kolář.**

Die Bildung des Kaliumchromsulfids wurde bereits im J. 1863 von Prof. Šafařík[1]) bei der Darstellung des Chromsulfids nach der Wöhler'schen Methode vermuthet; derselbe erhielt ein Präparat, welches in seinen Eigenschaften mit dem auf andere Weise dargestellten, unzweifelhaften Chromsulfid nicht übereinstimmte und sprach die Ansicht aus, dass die so dargestellte Verbindung kein Cr_2S_3, wahrscheinlich aber ein alkalisches Sulfosalz sei.

Das Natriumchromsulfid bildet sich bei heftigem $^1/_2$—$^3/_4$-stündigem Glühen eines Gemenges von 1 Th. schwefelsaurem Chromoxyd, 6 Th. Soda, 6 Th. Schwefelblumen und 0·6 Th. Kienruss und langsamen Erkalten der geschmolzenen Masse. Nach dem Auslaugen mit Wasser bleibt ungelöst die gewünschte Verbindung in Form sechsseitiger Blättchen oder Tafeln, welche zuweilen einen Durchmesser bis zu 1 Ctm. erreichen. Im auffallenden Licht grünschwarz, sind die dünnsten Lamellen mit rubinrother Farbe durchscheinend. Das specifische Gewicht beträgt nach mehreren Bestimmungen 3·147 bis 3·1701. Salpetersäure, selbst verdünnte, zersetzt die Verbindung ziemlich leicht unter Schwefelabscheidung; weder verdünnte noch

---

[1]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. XLVII.

konzentrirte Salzsäure wirkt jedoch auf dieselbe ein. An der Luft bei gewöhnlicher Temperatur unveränderlich, zersetzt sich das Sulfo-Salz selbst beim Glühen nur äusserst langsam unter Abgabe von schwefliger Säure.

Die Analyse lieferte folgende Resultate:

	Berechnet		Gefunden	
Cr_2	104·6	37·49	37·76	37·57
Na_2	46·0	16·52	16·36	16·50
S_4	128·0	45·98	45·65	—
	278·6	100·00	99·77	

und entspricht die gefundene Zusammensetzung der Formel $Na_2Cr_2S_4$.

Mit einer Silbernitratlösung übergossen, tritt eine rasch fortschreitende Silberreduktion ein; das reduzirte Silber lagert sich dabei in Form eines lebhaft glänzenden krystallinischen voluminösen Überzuges an den einzelnen Krystallen ab; zugleich färbt sich die ursprünglich farblose Nitratlösung grün durch gebildetes Chromoxyd-Salz. Es wurde die Menge des überhaupt ausgefällten Silbers durch Ermittelung jener Silbermenge bestimmt, welche nach hinlänglicher Einwirkung unter Anwendung gewogener Mengen von Sulfo- und Silbersalz in Lösung verblieb.

Auf diese Weise wurde gefunden, dass bei der angeführten Umsetzung auf je 1 Mol. Sulfosalz 5 Mol. Silbernitrat verbraucht wurden. Darnach dürfte vielleicht die Reaktion folgendermassen verlaufen:

$$\begin{matrix} Na_2\,Cr_2\,S_4 \\ Na_2\,Cr_2\,S_4 \end{matrix} + 10AgNO_3 = 2Ag_2CrS_4 + Cr_2^{VI}(NO_3)_6 + 4NaNO_3 + 3Ag_2.$$

Ähnliche Reduktionen wurden bei Anwendung von Gold- und Platinlösungen beobachtet.

In neuester Zeit hat Lawrence Smith[1]) ein Mineral als Daubréelite beschrieben, welches eine Natriumchromsulfid analoge Zusammensetzung besitzt und nur an Stelle der Na_2 ein Atom Eisen enthält; dasselbe wurde zuerst in einem Meteoreisen von Toluca in Mexiko aufgefunden, später noch in anderen Meteoreisen nachgewiesen.

Versucht man auf angegebene Weise die Darstellung der entsprechenden Kaliumverbindung, so erhält man gleichfalls nach dem Auslaugen der Schmelze eine krystallisirte Substanz, welche jedoch in der Zusammensetzung von der oben beschriebenen Natriumverbindung abweicht.

---

[1]) Comptes rendus. LXXXVII. 338.

Es wurden gefunden:

	Berechnet		Gefunden		
Cr_4	209·2	37·36	38·31	37·98	37·89
K_2	78·28	13·97	13·70	—	14·76
S_8	256·0	45·81	45·78	44·50	44·69
O	16·0	2·86	2·21 [2])		2·66 [1])
	559·48	100·00	100·00		100·00

Nachdem unter dem Mikroskop keine Verschiedenartigkeit der Substanz wahrgenommen werden konnte, ist die Annahme, als wäre das Sulfid mit beigemengtem Chromoxyd verunreinigt, nicht stichhältig. Der Verbindung entspricht mithin die Formel $K_2 Cr_4 O S_8$. Dass die Verbindung wirklich sauerstoffhältig ist, konnte leicht durch Erhitzen im Wasserstoffstrom ermittelt werden; schon bei gelindem Glühen trat Wasserbildung ein, welche bei einem analogen Versuche mit der Natriumverbindung nicht beobachtet wurde.

Das Chromkaliumoxysulfid bildet dunkel eisengraue, lebhaft glänzende, sechsseitige Blättchen, welche ein spez. Gewicht von 2·92—2·956 besitzen und gegen Säuren sich wie die entsprechende Natriumverbindung verhalten. Aus Silberlösungen reduzirt dasselbe kein Silber.

41.

Bemerkungen zu den Reductionsformeln aus den Miller'schen Symbolen des isoklinen in die Naumann'schen Symbole des hexagonalen Krystallsystems.

Vorgetragen von Prof. J. Krejčí am 20. Dezember 1878.

Um einem gelegentlich geäusserten Wunsche nach einer näheren Erklärung der in meiner Abhandlung über das isokline Krystallsystem (Aktenband 1874) enthaltenen Reductionsformeln zu entsprechen, nach welchen sich die Miller'schen Symbole der isoklinen oder rhomboëdrischen Krystallflächen unmittelbar in die entsprechenden Naumann'schen Symbole umrechnen lassen, und um zugleich einige Unrichtigkeiten des Druckes in jener Abhandlung zu verbessern, sei es

---

[1]) Aus der Differenz berechnet.

mir gestattet, diese meines Wissens nach in keinem krystallographischen Werke angeführten Formeln hier nochmals zu besprechen und mit der Vergleichung der Symbole von Des Cloizeaux zu ergänzen. Es werden zwar in verschiedenen miner. Werken, so namentlich von Des Cloizeaux, Reductionsformeln angeführt, dieselben sind aber blos für die Reductionen der Naumann'schen Symbole in die Miller'schen und keineswegs für den umgekehrten Vorgang eingerichtet. Nur Naumann berührt dieses Thema bei der Erklärung des tesseralen Systems (Elemente der theoret. Krystallographie 1856), ohne es aber für das hexagonale System zu verwerthen. Die von mir berechneten Formeln bilden demnach eine wesentliche Ergänzung der krystallographischen Reductionstabellen.

Die Miller'schen und die ihnen analogen Symbole von Des Cloizeaux des isoklinen Systemes entsprechen jedenfalls in natürlicherer Weise der Molecularconstitution der hieher gehörenden Krystalle, als die Naumann'schen, was, wie ich gezeigt habe, namentlich bei der Erklärung der circulären oder richtiger elliptischen Polarisation des Quarzes und des Zusammenhanges dieser Erscheinung mit den plagiëdrischen Flächen, deren Abschnitte an den Kanten der Grundgestalt dem Verhältnisse von 1 : 4 entsprechen, der Fall ist.

Trotzdem werden von den meisten Krystallographen die Naumann'schen Symbole angewendet und in so lange sind hierher gehörende Reductionstabellen von Nutzen.

Was nun die unmittelbare Umwandlung der Miller'schen Symbole für isokline Flächenlagen in die entsprechenden Naumann'schen anbelangt, so berechnet man für die Flächenlage abc (wobei $^1/a : {}^1/b : {}^1/c$ die von dieser Fläche gebildeten Abschnitte an den Kanten x, y, z des Grundrhomboëders bedeutet), die Abschnitte auf den zwei unter dem Winkel von 60° sich schneidenden Nebenaxen r, welche die Mittelpuncte der Seitenkanten des Grundrhomboëders verbinden, und auf der trigonalen oder Hauptaxe t desselben.

Für eine Flächenlage abc, deren Gleichung

$$ax + by + cz = 1$$

ist, sind die Werthe der Naumann'schen Axen r', r'', t'.

$$r' = \frac{r}{c-b}, \quad r'' = \frac{r}{c-a}, \quad t' = \frac{t}{a+b+c},$$

wenn die Coordinaten die folgenden Werthe haben,

$$\text{für } r', \quad x = o, \quad y = -z = \frac{1}{c-b},$$

$$\text{für } r'', \quad y = o, \quad x = -z = \frac{1}{c - a},$$

$$\text{für } t' \qquad x = y = z = \frac{1}{a + b + c}.$$

Für die inversen Rhomboëder und Skalenoëder bezieht man die Flächenlage auf das inverse Grundrhomboëder und es verändert sich mit Bezug auf dieselben Axen r', r'', t' die Flächenlage abc in $a'b'c'$, deren Gleichung dargestellt wird durch

$$a'x + b'y + c'z = 1,$$

und die Werthe der Axen durch

$$r' = \frac{r}{a' - b'}, \quad r'' = \frac{r}{a' - c'}, \quad t' = \frac{t}{a' + b' + c'}.$$

Zur Inversion von $a'b'c'$ benützt man die Formel

$$\frac{a'}{2(b + c) - a} = \frac{b'}{2(a + c) - b} = \frac{c'}{2(a + b) - c}$$

und erhält

$$r' = \frac{r}{3(b - a)}, \quad r'' = \frac{r}{3(c - a)}, \quad t' = \frac{t}{3(a + b + c)}.$$

Wenn man die erhaltenen Werthe dieser Axen durch den Werth des kleineren Abschnittes auf r (sei es z. B. r'') dividirt, so erhält man unmittelbar die Werthe der Coëfficienten des Naumann'schen Symboles $\pm m Pn$, wobei

$$m = \frac{t'}{r''}, \quad n = \frac{r'}{r''} \quad \text{ist.}$$

Zur Umwandlung des primären Naumann'schen Symboles $\pm m Pn$ in das secundäre $\pm m' Rn'$ benützt man seine bekannten Formeln

$$m' = \frac{m(2 - n)}{n}, \quad n' = \frac{n}{2 - n},$$

$$m = m' n', \quad n = \frac{2n'}{n' + 1},$$

Für die directe Flächenlage ist also

$$abc = + m Pn = + \frac{c - a}{a + b + c} P \frac{c - a}{c - b},$$

für die inverse Flächenlage ist

$$abc = - m Pn = - \frac{c - a}{a + b + c} P \frac{c - a}{b - a}.$$

Für die secundäre Bezeichnung findet man

$$abc = + m' Rn' = + \frac{c - 2b + a}{a + b + c} R \frac{c - a}{c - 2b + a},$$

$$abc = - m' Rn' = - \frac{2b - a - c}{a + b + c} R \frac{c - a}{2b - a - c}.$$

Die inverse Flächenlage erkennt man bei der Miller'schen Bezeichnung aus den Coëfficienten selbst, und zwar bei den Rhomboëdern unmittelbar und bei den Skalenoëdern mit Hilfe der Kantengleichung

$$\frac{\cos {}^1/_2 H}{\cos {}^1/_2 D} = \frac{a - b}{b - c},$$

wobei H die Polkante des Skalenoëders über der Polkante und D die Polkante desselben über der geneigten Diagonale des Grundrhomboëders bedeutet.

Für die directe Stellung der Skalenoëder ist nemlich $H < D$ und demnach $a - b > b - c$.

Bei inverser Stellung ist $H > D$ und $a - b < b - c$.

Für hexagonale Pyramiden ist $H = D$, demnach $a - b = b - c$ oder

$$b = \frac{a + c}{2}.$$

Die nachfolgenden Benennungen der Gestalten beziehen sich auf ihre Ableitung aus der Grundgestalt. Das Resultat der Reductionen giebt die Tabelle auf nächstfolgender Seite.

Als Beispiel der mittelst dieser Formeln erfolgten Reduction der Symbole mögen einige tesserale Gestalten angeführt werden, indem sie als Combination von Flächen des isoklinen Systemes angesehen werden.

Es stellt sich hienach

das Hexaëder als Grundrhomboëder : $p = R$ dar.

Das Octaëder	a^1	als:	$a^1\ e^1$	$=$	$0\ R$	$. -2R.$	
Das Granatoid	b^1	als:	$b^1\ d^1$	$=$	$-\frac{1}{2}R$	$. \infty P2.$	
Das Fluoroid	b^2	als:	$b^2\ d^2$	$=$	$\frac{2}{3}P2.$	$R3.$	
Das Fluoroid	b^3	als:	$b^3\ d^3$	$=$	$\frac{1}{4}R3.$	$R2.$	
Das Fluoroid	$b^{3/2}$	als:	$b^{3/2}\ d^{3/2}$	$=$	$-\frac{1}{5}R3.$	$R5.$	
Das Galenoid	$a^{1/2}$	als:	$a^{1/2}\ e^{1/2}\ e_{1/2}$	$=$	$-\frac{1}{5}R$	$. -R$	$. -2R2.$
Das Galenoid	$a^{1/3}$	als:	$a^{1/3}\ e^{1/3}\ e_{1/3}$	$=$	$-\frac{2}{7}R$	$. -\frac{4}{5}R$	$. -2R3.$
Das Galenoid	$a^{2/3}$	als:	$a^{2/3}\ e^{2/3}\ e_{2/3}$	$=$	$-\frac{1}{8}R$	$. -\frac{5}{4}R$	$. -2R\frac{3}{2}.$
Das Leucitoid	a^2	als:	$a^2\ e^2\ e_2$	$=$	$\frac{1}{4}R$	$. \infty R$	$. -\frac{1}{2}R3.$
Das Leucitoid	a^3	als:	$a^3\ e^3\ e_3$	$=$	$\frac{2}{5}R$	$. 4R$	$. \frac{4}{3}P2.$

Flächensymbole.

	nach Des Cloizeaux	nach Miller	nach Naumann in primärer Form	nach Naumann in secundärer Form
1. Grundrhomboëder	p	001	$+P$	$+R$
2. Rhomboëder der Polkanten	b^1	110	$-\frac{1}{2}P$	$-\frac{1}{2}R$
3. Hexagonale Pyramide der Polkanten	b^2	$012, n = 2$	$\frac{2}{3}P2$	
4. Skalenoëder der Polkanten, direct	b^n	$01n$, $n > 2$	$+\frac{n}{n+1}P\frac{n}{n-1}$	$+\frac{n-2}{n+1}R\frac{n}{n-2}$
5. invers		$n < 2$	$-\frac{n}{n+1}Pn$	$-\frac{2-n}{n+1}R\frac{n}{2-n}$
6. Hexag. Prisma der Seitenkanten	d^1	$\bar{1}10$	$\infty P2$	
7. Skalenoëder der Seitenkanten, direct	d^n	$\bar{1}0n$	$+\frac{n+1}{n-1}P\frac{n+1}{n}$	$+R\frac{n+1}{n-1}$
8. Pinakoid	a^1	111	$0P$	$0R$
9. Rhomboëder der Polecken, direct	a^m	$11m$	$+\frac{m-1}{m+2}P$	$+\frac{m-1}{m+2}R$
10. invers	$a^{1/m}$	$mm1$	$-\frac{m-1}{2m+1}P$	$-\frac{m-1}{2m+1}R$
11. Rhomboëder der Seitenecken, direct	e^m oder $e^{1/m}$	$11\bar{m}, m > 2$ $mm\bar{1}, m < 1/2$	$+\frac{m+1}{m-2}P$ $+\frac{m+1}{2m-1}P$	$+\frac{m+1}{m-2}R$ $+\frac{m+1}{2m-1}R$

	nach Des Cloizeaux	nach Miller	nach Naumann in primärer Form	nach Naumann in secundärer Form
12. invers	e^m oder $e^{1/m}$	$11\bar{m}, m < 2$	$-\frac{m+1}{m-2}P$	$-\frac{m+1}{m-2}R$
		$mm\bar{1}, m > {}^1/_2$	$-\frac{m+1}{2m-1}P$	$-\frac{m+1}{2m-1}R$
13. Grundrhomboëder, invers	$e^{1/2}$	$22\bar{1}, m = 2$	$-P$	$-R$
14. Hexag. Prisma der Seitenecken	e^2	$11\bar{2}, m = 2$	∞P	∞R
15. Rhomboëder der geneigten Diagonale	e^1	$11\bar{1}, m = 1$	$-2P$	$-2R$
16. Hexagonale Pyramide der geneigten Diagonale	e_3	$1\bar{1}3, m = 3$	$\frac{4}{3}P2$	
17. Skalenoëder der geneigten Diagonale, direct	e_m	$1\bar{1}m, m > 3$	$+\frac{m+1}{m}P\frac{m+1}{m-1}$	$+\frac{m-3}{m}R\frac{m+1}{m-3}$
18. invers	e_m	$m < 3$	$-\frac{m+1}{m}P\frac{m+1}{2}$	$\frac{3-m}{m}R\frac{m+1}{3-m}$
	oder $e_{1/m}$	$m1\bar{m}, m > 1$	$-2mP\frac{2m}{m+1}$	$-2Rm$
19. Hexag. Pyramide der Polecken	$b^1 b^{1/n} b^{1/m}$	$1nm$, $n = \frac{m+1}{2}$	$\frac{2(m-1)}{3(m+1)}P2$	
20. Skalenoëder der Polkanten direct		$n > \frac{m+1}{2}$	$+\frac{m-1}{m+n+1}P\frac{m-1}{m-n}$	$+\frac{m-2n+1}{m+n+1}R\frac{m-1}{m-2n+1}$
21. invers		$n < \frac{m+1}{2}$	$-\frac{m-1}{m+n+1}P\frac{m-1}{n-1}$	$-\frac{2n-m-1}{m+n+1}R\frac{m-1}{2n-m-1}$

22. Obere hexag. Pyramiden der Seitenecken	$b^1\, d^{1/n}\, d^{1/m}$	$\bar{1}\, n\, m$	$n = \frac{m-1}{2}$	$\frac{2(m+1)}{3(m-1)} P 2$	
23. Obere Skalenoëder der Seitenecken, direct			$n > \frac{m-1}{2}$	$+\frac{m+1}{m+n-1} P \frac{m+1}{m-n}$	$+\frac{m-2n-1}{m+n-1} R \frac{m+1}{m-2n-1}$
24. invers			$n < \frac{m-1}{2}$	$+\frac{m+1}{m+n-1} P \frac{m+1}{n+1}$	$-\frac{2n-m+1}{m+n-1} R \frac{m+1}{2n-m+1}$
25. Mittlere hexag. Pyramiden der Seitenecken	$b^{1/n}\, d^1\, d^{1/m}$	$\bar{n}\, 1\, m$	$n = m-2$	$\frac{2(m-1)}{3} P 2$	
26. Mittlere Skalenoëder der Seitenecken, direct			$n > m-2$	$+\frac{m+n}{m-n+1} P \frac{m+n}{m-1}$	$+\frac{m-n-2}{m-n+1} R \frac{m+n}{m-n-2}$
27. invers			$n < m-2$	$-\frac{m+n}{m-n+1} P \frac{m+n}{n+1}$	$-\frac{n-m+2}{m-n+1} R \frac{m+n}{n-m+2}$
28. Untere hexag. Pyramiden der Seitenecken	$d^{1/n}\, d^1\, b^{1/m}$	$\bar{n}\, \bar{1}\, m$	$n = m+2$	$\frac{2(m+1)}{3} P 2$	
29. Untere Skalenoëder der Seitenecken, direct			$n > m+2$	$+\frac{m+n}{m-n-1} P \frac{m+n}{m+1}$	$+\frac{m-n+2}{m-n-1} R \frac{m+n}{m-n+2}$
30. invers			$n < m+2$	$-\frac{m+n}{n-m+1} P \frac{m+n}{m+1}$	$-\frac{m-n+2}{n-m+1} R \frac{m+n}{m-n+2}$
31. Dihexagonale Prismen		$n\, 1\, \bar{m}$	$n = m-1$	$\infty P \frac{2m-1}{m+1}$	

Das Adamantoid $s = 123$ als:

$b^1 b^{1/2} b^{1/3}$,	$b^1 d^{1/2} d^{1/3}$,	$b^{1/2} d^1 d^{1/3}$,	$d^{1/2} d^1 b^{1/3}$
123	$\bar{1}23$	$\bar{2}13$	$21\bar{3}$
$\frac{1}{3}P2$	$\frac{1}{2}R2$	$\frac{1}{2}R5$	$\infty P\frac{5}{4}$

Das Adamantoid $v = 135$ als:

$b^1 b^{1/3} b^{1/5}$,	$b^1 d^{1/3} d^{1/5}$,	$b^{1/3} d^1 d^{1/5}$,	$d^{1/3} d^1 b^{1/5}$
135	$\bar{1}35$	$\bar{3}15$	$31\bar{5}$
$\frac{4}{9}P2$	$\frac{2}{7}R3$	$\frac{8}{3}P2$	$-4R2$

Das Adamantoid $t = 124$ als:

$b^1 b^{1/2} b^{1/4}$,	$b^1 d^{1/2} d^{1/4}$,	$b^{1/2} d^1 d^{1/4}$,	$d^{1/2} d^1 b^{1/4}$
124	$\bar{1}24$	$\bar{2}14$	$21\bar{4}$
$\frac{1}{7}R3$	$\frac{1}{5}R5$	$2P2$	$-4R\frac{3}{2}$.

Aus diesen Beispielen ist zu ersehen, wie durch Übersetzung von Krystallgestalten aus einem dreiaxigen in ein vieraxiges System der einfache und übersichtliche Zusammenhang der Flächenlagen zerstört und an seine Stelle ein Gewirr von heterogenen Coëfficienten gesetzt wird. Es können also diese Beispiele als Beleg für die Ansicht gelten, dass die Beziehung der hexagonalen Axen der natürlichen geometrischen Symetrie viel mehr entspricht, als ihre Beziehung auf vier hexagonalen Axen.

42.

Über die Anwendung von oxalsaurem Blei zur Titerstellung des Chamaeleons.

Vorgetragen am 6. December 1878 von Prof. **Franz Štolba.**

Das oxalsaure Blei eignet sich zahlreichen Versuchen zufolge sehr gut zur Bestimmung des Titers einer Chamaeleonlösung.

Werden nämlich gewogene Mengen der reinen und trockenen Verbindung mit der entsprechenden Quantität warmen Wassers und reiner Schwefelsäure versetzt, so wird schwefelsaures Blei gebildet und Oxalsäure abgeschieden, welche auf die Chamaeleonlösung genau so einwirkt, als wenn man ursprünglich an Stelle der Bleiverbindung die aequivalente Menge Oxalsäure verwendet hätte.

Die Zersetzung, welche anfänglich etwas träge, dann immer rascher verläuft, erfordert solche Mengen von Chamaeleonlösung, die

den Quantitäten des oxalsauren Bleies genau proportionirt sind, nachdem das Ende der Operation ganz scharf beobachtet werden kann, weil das gebildete schwefelsaure Blei blendend weiss ist.

So erforderten z. B. von einer vorräthigen Chamaeleonlösung

	Gramme oxalsaures Blei	C. C. Chamaeleonlösung
1.	0·0062	0·45 C. C.
2.	0.410	28·20 „ „
3.	0·5078	34·90 „ „
4.	0·6444	44·30 „ „

Gehet man hier vom Versuche 3. aus, so ergiebt es sich, dass 1 C. C. Chamaeleonlösung 0·01455 gm oxalsaures Blei entsprechen würde, und hienach würde man berechnen, für

1. 0·0064 gm an Stelle von 0·0061 gm
2. 0·4103 „ „ „ „ 0·410 „
4. 0·6444 „ „ „ „ 0·6445 „

was unter sich und mit zahlreichen anderen Versuchen sehr gut übereinstimmt.

Setzt man Pb = 206·926 C = 12·0 O = 16·0, so enthält das oxalsaure Blei ($Pb\,C_2\,O_4$) in 100 Theilen:

Blei	70·163	entsprechend Bleioxyd 75·588%
Kohlenstoff	8·137	
Sauerstoff	21·700	
	100·00	

was mit den Ergebnissen der chemischen Analyse sehr genau übereinstimmt und eine gute Controlle der Reinheit der verwendeten Verbindung liefert.

Es berechnet sich weiter, dass 1 gramm oxalsaures Blei entsprechen müsse:

0·379757 gm metallischen Eisens
0·189878 gm Calciumoxyd
0·427227 gm krystallisirter Oxalsäure ($H_2C_2\,O_4 + 2\,H_2\,O$)

und ergaben zahlreiche Versuche Resultate, die mit diesen Zahlen sehr gut übereinstimmten.

Die Vortheile, welche das oxalsaure Blei der krystallisirten Oxalsäure und einigen anderen zur Titerstellung verwendeten Stoffen gegenüber bietet, sind hauptsächlich diese.

1. Ist das oxalsaure Blei wasserfrei und von constanter Zusammensetzung.

2. Ist es nicht hygroskopisch und kann demnach leicht aufbewahrt und mit aller Sicherheit gewogen werden.

Als ich zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Localen gewogene Mengen der frischgetrockneten Verbindung Stunden- und Tagelang von Staub geschützt stehen liess, wurde das Gewicht selbst bei grösseren Mengen entweder constant oder nur um Zehntel-Milligramme schwerer gefunden.

3. Kann das oxalsaure Blei sehr leicht rein dargestellt werden und kann die Reinheit desselben leicht nachgewiesen werden. Dass es kein Wasser enthält, kann schon durch Erhitzen in einem geschlossenen vollkommen trocknen Rohre nachgewiesen werden, wo das reine und trockne Salz keine Spur von Wasserdampf entwickelt und bei der chemischen Analyse die berechnete Zusammensetzung ergeben muss.

4. Bei dem hohen Moleculargewichte des Bleies entspricht 1 Theil oxalsaures Blei 0·427227 Theilen krystallisirter Oxalsäure, was nicht nur für die Genauigkeit der Analyse förderlich ist, sondern auch bei Anwendung minder empfindlicher Wagen etwaige Wägungsfehler merklich abschwächt.

5. Ist die Arbeit und die Endreaktion ganz dieselbe, als wenn man mit Oxalsäure allein arbeiten würde.

Bezüglich der Darstellung der reinen Verbindung wäre Folgendes zu bemerken.

Man nimmt am besten möglichst reines essigsaures Blei und reine Oxalsäure. Die Auflösung des essigsauren Bleies wird unter Zusatz von etwas Essigsäure mit Bleifolie gekocht, um einen etwaigen Gehalt an Silber oder Kupfer durch Fällung zu beseitigen und wird das Filtrat so lange mit der Auflösung der Oxalsäure versetzt, als sich noch ein Niederschlag bilden will. Derselbe wird, nachdem er sich sehr gut und rasch absetzt, durch Decantation vollständig ausgesüsst, bei etwa 120° C. getrocknet und in einem gut schliessenden Gefässe aufbewahrt.

Schliesslich muss ich noch bemerken, dass man aus dem oxalsauren Blei mit Leichtigkeit chemisch reines Blei und Bleioxyd darstellen könne, wornach dasselbe zur Reindarstellung vieler Bleisalze dienen kann.

Dass übrigens die quantitative Bestimmung des oxalsauren Bleies durch Titration mit Chamaeleonlösung, demnach die umgekehrte Operation, häufige Anwendung findet, ist allgemein bekannt.

43.

Über die Anwendung von Glasröhren zur Zersetzung des Wasserdampfes durch glühendes Eisen.

Vorgetragen am 6. December 1878 von Prof. F. Štolba.

Das bekannte Experiment, die Zersetzbarkeit des Wasserdampfes durch glühendes Eisen zu zeigen, gelingt nach meinen Erfahrungen mit Hülfe einiger Kunstgriffe auch bei Anwendung guter gläserner Verbrennungsröhren so sicher, dass ich es in meinen Vorträgen nur in solchen anstellen lasse.

Hiebei kommt es, sollen reichliche Mengen von Wasserstoffgas erhalten werden, wesentlich darauf an, dem Wasserdampfe eine recht grosse Oberfläche des metallischen Eisens darzubieten. Dieses gelingt sehr leicht bei Anwendung der Abfälle solcher Eisensiebe, die aus ganz feinem Eisendrathe geflochten sind. Ich lasse dieselbe mittelst einer Scheere in Stückchen zerschneiden, welche etwa 1 Quadratcentimetre Fläche besitzen, so dass sie mit Hülfe eines Metalltrichters und Stäbchens in das Rohr leicht eingefüllt werden können.

Den Wasserdampf entwickle ich in dem Verbrennungsrohre, indem ich an dem einen Ende solche Körper erhitze, welche erst über 100° C. reinen Wasserdampf entwickeln. Hiezu eignet sich gewässertes schwefelsaures Calcium als sogenanntes Marienglas ganz besonders, da es beim Erhitzen 21% Wasserdampf liefert, und sich nicht aufbläht, sondern nur aufblättert, so dass man in keiner Art ein Springen des Glasrohres zu fürchten hat.

Dieses vorausgesetzt, ergiebt sich das Weitere wie folgt. Man nimmt ein langes Verbrennungsrohr, dessen Wandstärke und Qualität dem Zwecke entspricht, und welches am besten an dem einen Ende zugeschmolzen ist. Will man ein beiderseits offenes Glasrohr verwenden, so muss dasselbe länger genommen werden, und an dem einen Ende durch einen vollkommen luftdicht passenden Stopfen geschlossen werden. Man füllt etwa ein Drittel des Rohres mit kleinen Stückchen des krystallisirten Gypses an, und schiebt ein Stück Drathsieb so vor, dass diese Füllung zusammengehalten wird.

Der übrige Raum wird mit den Stückchen der Drathsiebe unter Druck dicht bis nahe zum anderen Ende des Verbrennungsrohres eingefüllt, und mit einem Stopfen verschlossen, welcher mit einem Gasleitungsrohr verbunden ist.

Man erhitzt den mit Eisen gefüllten Theil des Rohres in einem passenden Verbrennungsofen allmählig, um ein Springen zu verhindern zum lebhaften Glühen, worauf man damit beginnt, auch die Stückchen des Gypses allmählig und zwar von vorn nach hinten zu, zu erhitzen. Man lässt zunächst nur einen Brenner wirken, später nach Bedarf neben diesem den zweiten u. s. w., wobei man sich nach der Lebhaftigkeit richtet, mit welcher der Wasserdampf und das Wasserstoffgas entweichen. Das Wasserstoffgas entwickelt sich in reichlicher Menge, so dass man binnen 1 Stunde gegen zwei Liter Gas auffangen kann, wobei man wegen Schonung des glühenden Glasrohres unter keinem allzuhohen Drucke arbeiten darf. Will man den Versuch abbrechen, so nimmt man das Gasleitungsrohr aus dem Wasser, so dass dieses nicht zurücksteigen kann und lässt die Flammen verlöschen. Das erhaltene Wasserstoffgas, dessen Menge zu den wichtigsten Versuchen ausreichen wird, fand ich stets schwefelhaltig, jedoch nur in Spuren.

Ein zugeschmolzenes Glasrohr bietet die Annehmlichkeit die Gesammtmenge des krystallisirten Gypses erhitzen und so sämmtliches darin enthaltene Wasser in Dampf verwandeln zu können, während die Anwesenheit des verbrennlichen Stopfens dazu nöthiget, die Erhitzung vor dem Ende abbrechen zu müssen.

Zum Schlusse muss ich noch bemerken, dass man sich eines ähnlichen Verfahrens bedienen kann, um die Einwirkung des Wasserdampfes bei Glühhitze auf verschiedene Stoffe wie Metalle, Kohle, Sulfide, Chloride, Fluoride, Carbonate, etc. etc. zu zeigen, wo die Durchsichtigkeit des Glases die Beobachtung der stattfindenden Veränderungen während und zum Schlusse des Versuches wesentlich erleichtert.

Die von mir verwendeten Verbrennungsröhren von bestem böhmischen Kaliglase der Firma Kavalír in Sazava, bezogen durch Huněk, Všetečka's Nachfolger in Prag, waren nach vorsichtigem Erkalten ganz wohl erhalten, und noch zu anderen Zwecken verwendbar.

44.

Zur Kenntniss des mährischen Lepidoliths.

Vorgetragen am 20. December 1878 von Prof. **F. Štolba.**

Die vorliegenden Analysen des Lepidoliths von Rožna in Mähren, so wie die Resultate der Aufarbeitung dieses Minerals weisen darauf hin, dass die Zusammensetzung dieses Lepidoliths sehr schwanken müsse. Dieses muss namentlich von dem Gehalte der interessantesten Bestandtheile nämlich des Caesiums und Rubidiums gelten, denn während die Analysen nur einen Gehalt von 0.24—0·52% Rubidiumoxyd und von Spuren bis 0·0014% Caesiumoxyd nachweisen, erhält man bisweilen ganz überraschende Mengen von Caesium. So lieferte mir eine unlängst bezogene Probe von diesem Lepidolith, die ich behufs der besseren Aufschliessung staubfein mahlen liess, bei wiederholter Arbeit per Kilogramm . . 11 Gramme chemisch reinen Caesiumalaun, und 18 Gramme Rubidiumalaun (welcher noch Spuren von Caesium enthielt), so dass abgesehen von dem kleinen unvermeidlichen Verluste schon der erhaltene Caesiumalaun 0·28% Caesiumoxyd entspricht!

Will man, was sehr praktisch ist, das Caesium des Lepidoliths in Form von Caesiumalaun gewinnen, so muss man einen Umstand gehörig berücksichtigen, dessen Nichtbeachtung zu dem Verluste des meisten Caesiumalaunes führen kann!

Angenommen man habe den Lepidolith mit Hülfe von Schwefelsäure und Flussspath oder von Schwefelsäure allein zersetzt, so ist es unbedingt nothwendig, der feinzertheilten Masse durch anhaltendes Sieden mit der entsprechenden Wassermenge alles Lösliche zu entziehen, und siedendheiss zu filtriren. Die Lösung darf nämlich vor und beim Filtriren nicht erkalten, da sie unter 100° C. sehr leicht Caesiumalaun absetzt. Dieser Absatz kann demnach sowohl im Kochgefäss als auch im Filter stattfinden, kann bei der Kleinheit der Krystalle der Beobachtung leicht entgehen und dennoch die grösste Menge des Caesiumalaunes enthalten!

Hat sich aber einmal Caesiumalaun in Krystallen abgesetzt, so kann derselbe wegen seiner Schwerlöslichkeit nur durch ein langanhaltendes Sieden mit einer reichlichen Menge Wasser gelöst werden, was insbesondere bei den Filtern zu beachten ist.

Hienach muss die siedende Lösung sogleich filtrirt werden, die Filter müssen passend am besten durch Anwendung von Dampf vor der Abkühlung geschützt werden, und müssen die Flüssigkeit möglichst rasch filtriren, welchem Zwecke passende Filter von Flanell oder Filz am besten entsprechen.

Es ist einleuchtend, dass auch dann, wenn der Lepidolith nach anderen Methoden z. B. jenen von Hauer oder Smith aufgearbeitet wird und man demnach nach Abscheidung des meisten Lithions das in den Mutterlaugen befindliche Caesium und Rubidium durch Behandlung mit überschüssigem Kalialaun oder Ammoniakalaun (bei Siedhitze) als Caesium- oder Rubidium-Alaun beim Erkalten gewinnt, das oben angegebene nicht übersehen werden darf.

45.

Zur Trennung der Alaune des Caesiums, Rubidiums und Kaliums durch Krystallisation.

Vorgetragen am 20. December 1878 von Prof. **F. Štolba.**

Nachdem man aus den geeigneten Caesium und Rubidium haltenden Rohmaterialien diese Metalle in Form der Alaune sehr vortheilhaft abscheiden kann, und nachdem selbe hiebei meistens in Begleitung sehr überschüssigen Kalialaun's auftreten, handelt es sich nicht selten darum, diese drei Alaune möglichst rasch, bequem und vollständig zu trennen. Ich pflege diese Aufgabe, die sich insbesondere bei der Aufarbeitung des Lepidoliths darbietet, in folgender Art aufzulösen, wo ich als Beispiel den Fall nehme, dass das Alaungemisch auf einen Theil Caesiumalaun zwei Theile Rubidiumalaun und 17 Theile Kaliumalaun enthalten möge, wie es der Zusammensetzung mehrerer aus dem Lepidolith direkt enthaltenen Alaungemische sehr nahe entsprach.

Die abgewogene Probe wird in dem halben Gewichte Wasser durch Sieden gelöst und der Lösung dasselbe halbe Gewicht kaltes Wasser unter Rühren hinzugefügt. Man hängt nun mittelst eines Halters in diese Flüssigkeit ein Thermometer ein und rühret stetig um, damit die Abscheidung der Krystalle befördert werde. Sobald die Temperatur auf etwa 45°C. gesunken ist, lässt man das

Krystallmehl absetzen und giesst die obere Flüssigkeit zur Seite. Diese enthält nur Spuren von Caesiumalaun und kleine Mengen von Rubidiumalaun und setzt beim vollständigen Erkalten eine reichliche Menge Kalialaun ab.

Das rückständige Alaungemisch wird neuerdings mit derselben Wassermenge wie vorher und in ganz gleicher Art behandelt, so dass man unter stetem Rühren wiederum bis etwa 40° C erkalten lässt, und die klare Mutterlauge wiederum abgiesst.

Auf diese Art hat man ohne merklichen Verlust an Caesiumalaun und mit einem kleinen Verluste an Rubidiumalaun den meisten Kalialaun schnell und bequem beseitiget.

Zum Behufe der weiteren Reinigung löset man den Rückstand durch anhaltendes Kochen in Wasser auf, von dem das halbe Gewicht des anfänglich genommenen Alaunes genommen wird.

Man wartet unter stetem Umrühren, bis die Flüssigkeit auf 60° C. erkaltet ist, und giesst nun von dem Bodensatze ab, diese Lösung heisse L.

Das Abgesetzte enthält den meisten Caesiumalaun und wird aus dem zwanzigfachen Volum siedenden Wassers umkrystallisirt, zu welcher Operation man wegen der Schwierigkeit, mit welcher sich der Caesiumalaun selbst im Kochen auflöset und wegen dem Stossen beim Kochen am besten eine Platinschale verwendet. Man lässt es unter fleissigem Schütteln vollständig erkalten, und trennt hierauf die Krystalle von der Mutterlauge.

Die auf 60° C. erkaltete dann abgegossene Lösung L. lässt man unter öfterem Rühren vollständig erkalten, und ist es wegen der Neigung der Alaune übersättigte Lösungen zu bilden, zweckmässig, ein wenig des abgeschiedenen Alaunes zu zerreiben, und dann mit der Flüssigkeit zu schütteln.

Um Anhaltspunkte bezüglich der Zusammensetzung der nicht übersättigten Alaunlösungen zu besitzen, bedient man sich zweckmässig der Bestimmung der Dichte der Mutterlaugen bei $17^1/_2$° C.

Es beträgt nämlich die Dichte der gesättigten Alaunlösungen bei $17^1/_2$° C.

beim Caesiumalaun	1·0036	Redtenbacher
„ Rubidiumalaun	1·0125	„
„ Kaliumalaun	1·04556	Štolba

Würde man demnach die Dichte der Mutterlauge merklich kleiner finden als die für Kalialaun geltende Zahl, so wird der ab-

gesetzte Alaun nach dem Absaugen und Umkrystallisiren frei sein von Kaliumalaun.

Sollte jedoch die Dichte der gesättigten Auflösung jener des Kaliumalaunes entsprechen, so muss durch Auflösen in der genügenden Menge von Wasser oder vortheilhafter der Mutterlauge des Cæsiumalauns, von denen man etwa das zehnfache Volum anwendet, Erkaltenlassen etc. der Alaun gereiniget werden, wo wiederum die Bestimmung der Dichte der Mutterlaugen wegen der allzugrossen Empfindlichkeit der Spektralreaktion die besten Dienste leistet, sobald man das Nothwendige thut, um keine übersättigte Lösung zu haben.

Hat man den Rubidiumalaun frei von Kalium gefunden, so kann man aus demselben durch Auflösen in dem zwanzigfachen Volum siedenden Wassers und Erkaltenlassen auf 60° C. noch etwas Caesiumalaun gewinnen, den man ebenso wie die Hauptmasse desselben durch Umkrystallisiren (aus dem zwanzigfachen Volum Wasser), Erkaltenlassen etc. endlich chemisch rein erhalten kann.

Die erhaltenen Mutterlaugen werden durch Eindampfen konzentrirt, und die erhaltenen Krystalle dem hier angeführten entsprechend behandelt.

Hienach erhält man endlich neben reinem Caesiumalaun einen Rubidiumalaun, der kleine Mengen von Caesium enthält.

Durch Auflösen desselben in dem 50fachen Gewichte Wasser im Kochen, Erkaltenlassen, wobei fleissig geschüttelt werden muss, und Eindampfen der filtrirten Auflösung kann derselbe gereiniget werden, diese Behandlung muss jedoch zuweilen wiederholt werden.

Indem ich das Verfahren beschreibe, wie ich es seit Jahren und wohl hundertfältig angewendet habe, muss ich bemerken, dass ich auf die angegebenen Gewichts- und Temperatur-Verhältnisse weniger Gewicht lege, wie auf diese Punkte.

1. Anwendung der eben erforderlichen Menge von Wasser zur Lösung des rohen Alaunes.

2. Auskrystallisiren aus den passend abgekühlten Lösungen z. B. solchen von 60° C., 45° C., 40° C., $17^1/_2$° C.

3. Anhaltende Bewegung dieser Lösungen während des Erkaltens um die Bildung übersättigter Lösungen zu vermeiden.

4. Bestimmung der Dichte der nicht übersättigten Lösungen der Alaune, um den Erfolg der Arbeit beurtheilen zu können.

Eine unter Umständen vortheilhafte Modifikation des beschriebenen Verfahrens wäre diese, die feinzertheilten Alaune mit einer entsprechenden Menge Wasser von 45° C., eventuell 60° C. im Wasser-

bade bei dieser constanten Temperatur zu behandeln, ich selbst machte hievon weniger Gebrauch.

Wollte man den abgeschiedenen Kalialaun nach dem beschriebenen Verfahren oder der eben angegebenen Modifikation noch einmal mit Wasser behandeln, wobei man bei etwas kleineren Temperaturen krystallisiren lässt, so würde man noch etwas Caesium haltenden Rubidiumalaun gewinnen, allein diese neue Ausbeute lohnet selten die neue Mühe, namentlich bei kleineren Mengen.

46.

Zur Darstellung Cer-freier Lanthan- und Didym-Verbindungen, und zur Nachweisung von Cer.

Vorgetragen am 20. Dezember 1878 von Prof. **Fr. Štolba.**

Versetzt man die verdünnten siedenden Lösungen der Chloride oder Nitrate des Lanthans oder Didyms bei Gegenwart von Zinkoxyd, Lanthanoxyd oder Didymoxyd mit der Auflösung von Kaliumpermanganat, so wird die Lösung bei Anwendung reiner Stoffe die rothe Färbung der Kaliumpermanganatlösung sofort annehmen und auch bei längerem Kochen behalten.

Nicht so, wenn Cer zugegen ist. In diesem Falle entstehet sofort ein brauner Niederschlag, welcher Oxyde des Cers und Mangans enthält, und die Flüssigkeit nimmt erst dann eine rothe Färbung an, wenn die letzten Spuren des Cers gefällt worden sind.

Dieses Verhalten kann nicht nur dazu dienen, um auf eine rasche und bequeme Weise völlig Cer-freie Lanthan- und Didym-Lösungen erhalten zu können, sondern es bietet ein bequemes Mittel zur Nachweisung des Cers in Lanthan- und Didym-Salzen. Hier muss vorausgesetzt werden, dass die betreffenden Lanthan- oder Didym-Verbindungen keine anderen Stoffe enthalten, welche auf Kaliumpermanganat einwirken z. B. kein Eisenoxydul, Manganoxydul u. s. w. Diese Bedingung kann mit Hülfe des bekannten Verhaltens der Ceritsalze gegen schwefelsaures Natron, Kieselflusssäure oder Kieselfluorammonium leicht erfüllt werden, da durch diese die drei Ceritmetalle von den störenden Stoffen leicht geschieden werden können.

Versetzt man alsdann die in bekannter Weise dargestellten Lösungen der Ceritsalze mit Ammoniak (welches auf Chamaeleon nicht wirken darf), so dass eine bleibende Fällung entsteht, erwärmt und fügt tropfenweise Zehntel Chamaeleonlösung hinzu, so bleibt bei Abwesenheit des Cers die Flüssigkeit beim ersten Tropfen der Chamaeleonlösung roth, während sich bei Anwesenheit des Cers die durch Ammoniak abgeschiedenen Hydroxyde gelbbraun färben, und die Flüssigkeit erst dann roth gefärbt wird, bis alles Cer höher oxydirt worden. Diese Reaktion behält auch neben der Reaktion von Gibbs ihren Werth, namentlich zur Nachweisung des Cers in intensiv gefärbten Lösungen der Didymsalze.

Hat man ein Gemenge von Lanthanoxyd, Didymoxyd und Ceroxyd, so wie man es in bekannter Art bei der Aufarbeitung des Cerits aus den gewonnenen Hydroxyden oder Oxalaten durch Glühen bei Luftzutritt gewinnt, so kann man in folgender Art rasch und bequem den gewünschten Zweck erreichen.

Man kocht das Oxydgemenge anhaltend mit etwa 5perzentiger Salpetersäure, so dass die Flüssigkeit fortwährend eine stark saure Reaktion zeigt. Statt mit Salpetersäure kann man auch mit gleich starker Salzsäure arbeiten.

Sobald durch frische Säure nichts mehr gelöst wird, so schreitet man zur nächsten Operation, bei welcher es zweckmässig ist, einen etwaigen grossen Überschuss an freier Säure durch Abdampfen beseitiget zu haben. Man versetzt nunmehr die zum Kochen erhitzte Lösung mit unverfälschtem Zinkweiss so lange, bis die Flüssigkeit von einem Überschusse an Zinkoxyd bleibend und stark getrübt erscheint. Es ist nothwendig, das Zinkoxyd mit Wasser zu einem feinen Teige anrühren zu lassen und diesen Teig zu verwenden.

Man versetzt alsdann die kochende Flüssigkeit mit feingepulvertem Kaliumpermanganat unter stetem Rühren so lange, bis die Flüssigkeit über dem Niederschlage roth wird und auch beim Kochen roth bleibt. Da aber hiebei Zinkoxyd in Lösung übergehet, muss man zum Schlusse und auch während der Arbeit etwas Zinkoxyd zusetzen, damit die Flüssigkeit freies Zinkoxyd enthalte, denn nur dann wird das Cer vollständig gefällt.

Um sicher zu sein, dass alles Cer gefällt worden, filtrirt man ein wenig der rothen Flüssigkeit ab und füget zu dem heissen Filtrate einen Tropfen reines Ammoniak hinzu, die gefällten Hydroxyde müssen bei Abwesenheit des Cers weiss bleiben. Hinauf wird filtrirt und das heisse Filtrat sofort mit einigen C. C. Schwefelsäure und

tropfenweise mit einer Oxalsäurelösung versetzt, bis die aufgerührte Flüssigkeit ihre Farbe nicht weiter ändert.

Alsdann erwärmt man das Filtrat, trägt eine reichliche Menge Natriumsulfat ein und schlägt so in der Wärme alles Lanthan und Didym als Doppelsulfat nieder, während alles Mangan und Zink in Lösung bleibt. Durch Auswaschen mit einer gesättigten Sulfatlösung kann der Niederschlag gereiniget werden, worauf man selben in bekannter Art durch Behandlung mit Natriumhydroxyd oder mit Oxalsäure in der Wärme zersetzt. Ich ziehe die Behandlung mit Natriumhydroxyd bei Anwendung reichlicher Wassermengen vor, da sich die abgeschiedenen Hydroxyde in grossen Schalen sehr gut absetzen, und durch Decantation sehr rasch ausgesüsst werden können.

Statt Zinkoxyd anzuwenden, kann man auch eine genügende Menge von Lanthan- und Didymhydroxyd anwenden, die man durch vorsichtig zugesetztes Ammoniak aus den siedenden Lösungen fällt, die Arbeit ist sonst ganz dieselbe, nur darf man einerseits nicht zu viel Ammoniak anwenden, weil man sonst Hydroxyde dieser Metalle zweckwidrig fällt, anderseits darf man nicht zu wenig Ammoniak nehmen, weil sonst Cer in Lösung bleibt. Diese Arbeit erfordert demnach mehr Sorgfalt und Probenahme als jene mit Zinkoxyd, liefert aber sonst ebenso reine Praeparate.

Das während der Arbeit gefällte Gemenge oder Verbindung des Ceroxyds und Manganoxyds enthält stets kleine Mengen von Didym und Lanthan. Man übergiesst den feuchten Niederschlag nach dem Aussüssen sammt Filter mit einer reichlichen Menge verdünnter Schwefelsäure, erhitzt zum Kochen und fügt Rohzucker hinzu, so dass bei Anwesenheit von genug Wasser und Schwefelsäure der Niederschlag sehr bald aufgelöst wird.

Auch hier wird das Filtrat durch Natriumsulfat gefällt, und der erhaltene Niederschlag durch Natriumhydroxyd oder Oxalsäure zersetzt. Zur Reindarstellung reiner Ceritsalze empfiehlt sich besonders die Methode von Gibbs, die man sowol bezüglich der Hauptmasse des Ceroxyds, welches nach der Behandlung mit Säure verblieb, und noch immer sehr merkliche Mengen der andern Ceritmetalle enthält, als auch bezüglich der kleinen Mengen des wie beschrieben abgeschiedenen Oxydes anwendet.

Bezüglich der weiteren Verarbeitung des Cer-freien Lanthan- und Didymhydroxydes muss ich auf die Arbeiten von Mosander, Erk, Cleve und Frerichs verweisen.

Über meine diessbezüglichen Erfahrungen sowie über die Anwendung der angegebenen Methoden zur quantitativen Bestimmung des Cers werde ich später Mittheilungen machen, da diese Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind.

47.

Über die Identität des Verfassers der Chronica domus Sarensis mit dem Annalisten Heinrich von Heimburg.

Vorgetragen von Dr. **Jos. Emler** am 17. Juni 1878.

Als Ordner der Quellenpublikation „Fontes rerum Bohemicarum" ist mir die unfreiwillige Aufgabe zugefallen, sowol die „Chronica domus Sarensis" als auch die Annalen des Heinrich von Heimburg bearbeiten zu müssen. Dabei kam ich zu der Überzeugung, dass beide Quellen wahrscheinlich eine und dieselbe Person zum Verfasser haben.

Über die Lebensverhältnisse beider Autoren schöpfen wir bekanntlich die Nachrichten nur aus ihren Werken, welche überdies nicht zu reichhaltig sind. Der Verfasser der Chronica domus Sarensis nennt sich Heinrich, sagt, dass er beim Wechsel des 13. Jahrhundertes schreibe, womit auch die Angabe übereinstimmt, dass das Kloster Saar, welches bekanntlich im J. 1252 gegründet wurde, 48 Jahre bestehe, dass dies in das sechste Jahr der Verwaltung des genannten Klosters durch den Abt Arnold (der 1294 Abt wurde) und in das 16. Jahr der Regierung des sechsten böhmischen Königs (Wenzels II.) falle. Weiter erfahren wir aus der Chronica domus Sarensis, dass ihr Autor zur Zeit ihrer Abfassung (im J. 1300) 58 Jahre alt war, daher im J. *1242* geboren wurde, und dass er seit 43 Jahren (also seit 1257) in Saar weile, wohin er mit seinem Vater, der ein Steinmetz war und hier das kleine Kapitel baute, gekommen ist. Dies war im J. 1257. In diesem oder in einem der nächsten zwei Jahre trat Heinrich in das Kloster und war einer der ersten, die daselbst die Profess ablegten. Im J. 1263 wurde er Subdiaconus, entfloh jedoch aus dem unwirtlichen Kloster, in welches er erst nach dem J. 1294 wieder zurückkehrte. Wo er sich inzwischen aufgehalten hat, davon macht er uns keine Mittheilung. Er scheint bei seiner Rückkehr keine gute

Aufnahme gefunden zu haben; denn indem er dieselbe mit jener des verlorenen Sohnes vergleicht, sagt er:

Omnia prima sibi sunt reddita, sed mihi sic non,
Quam bene sufficerent mihi, si postrema darentur.

Nach seiner Rückkehr beschäftigte er sich, wie er uns weiter mittheilt, mit dem Schnitzen der Kirchenbänke und Bemalen derselben. Überaus erfreut war er darüber, dass er den Wechsel des Jahrhunderts erlebte, wie er sich's immer von seiner Jugend an gewünscht hat, wozu er mit Resignation hinzufügt; es möge ihm nun was immer zutreffen.

„Sepius optaui, quod ad ipsum viuere possem
Annum; quod dominus Christus michi prestitit ipse;
Sed nunc de reliquo faciat michi, quod placet ipsi."

In demselben Tone begibt er sich der Weiterführung seiner Chronik und überlässt diese Aufgabe dem, der sich damit befassen will.

„Nunc discessurus cito sum, sed non rediturus,
Nec plus scripturus, quia iam cito moriturus.
Et qui vult scribat, a me non impedietur."

Über das Jahr 1300 hat der Autor die Chronica domus Sarensis nicht geführt.

Der Annalist Heinrich von Heimburg ist, wie er selbt sagt, auch im J. *1242* geboren. (1242. Ego Heinricus natus sum in Heimburg.) Beim Durchlesen der Annalen des Heinrich von Heimburg gelangt man zu der Überzeugung, dass er später aus Heimburg nach Mähren kam und daselbst lebte. Von den weiteren Geschicken desselben wissen wir, dass er vom Prager Bischof Johann (1263—1296) zum Diacon geweiht wurde. Dies macht die Annahme wahrscheinlich, dass er dem Prager Kirchensprengel angehörte. Dies würde vor allem auf Saar passen; denn dieses Kloster selbst stand auf böhmischem Boden, knapp an der Gränze von Mähren, wogegen die Güter des Stiftes fast insgesammt in Mähren lagen, so dass alle Verhältnisse die Klosterangehörigen mehr nach Mähren als nach Böhmen hinwiesen. Später (im J. 1278 oder nach demselben) hielt sich unser Annalist in der Umgebung des Thaiaflusses auf und zwar in einem Städtchen, wo eine Kirche des heil. Stephan war. Dies ist wahrscheinlich Gmünd in Niederösterreich, wo die Kirche zu Ehren des

genannten Heiligen geweiht ist. Das letzte Datum, das uns der Annalist über seine Lebensverhältnisse aufgezeichnet hat, bezieht sich auf seine Priesterweihe, welche ihm im J. 1279 in St. Pölten durch den Passauer Bischof Peter ertheilt wurde. Seine Annalen, wenigstens den Theil nach dem J. 1277, schrieb Heinrich von Heimburg erst nach dem J. 1296, da neben der Nachricht über die Wahl des Passauer Probstes Thobias zum Prager Bischofe gleich die Zeit seines Ablebens (1296) erwähnt wird. Über das Jahr 1300 gehen die Annalen des Heinrich von Heimburg nicht.

Vergleichen wir die Lebensverhältnisse beider Autoren mit einander, so finden wir, dass sie beide Heinrich hiessen, beide im J. 1242 geboren waren; der Vater des Verfassers der Chronica domus Sarensis ist nach Saar aus der Fremde gekommen, der Annalist Heinrich von Heimburg, der in Österreich geboren war, lebte später in Mähren, kam also dahin auch aus einem fremden Lande; beide führen ihre Aufzeichnungen bis zum Jahre 1300. Der Grund für die letztere Thatsache ist in der Chronica domus Sarensis angegeben, wo der Verfasser, wie oben erwähnt wurde, den Vorsatz ausspricht, seine Aufzeichnungen nicht weiter fortzusetzen. Dies war wol auch der Grund, warum Heinrich von Heimburg seine Annalen nicht über das Jahr 1300 fortführte. Schon das Zusammentreffen dieser Ähnlichkeiten in den Lebensverhältnissen zweier Schriftsteller muss in uns den Gedanken erwecken, ob wir es nicht bloss mit einer Person zu thun haben. Die Vermuthung wird zur Wahrscheinlichkeit, wenn wir einzelne Mittheilungen beider Arbeiten näher ins Auge fassen. In beiden kommen Nachrichten vor, die wir in andern Quellen entweder gar nicht oder wenigstens nicht in derselben Weise erzählt finden. Dies gilt namentlich vom Schlusse beider Geschichtsquellen, in denen über die Ereignisse fast mit denselben Worten referirt wird. Wir wollen dies durch Nebeneinandersetzen solcher Stellen klar legen.*)

Ann. Heinr. Heimburg.: A. 1296. Obiit, frater regis Jessko, prepositus Wyssegradensis, VII. kal. Septembris.

Chron. Sar.: A. d. 1296. Jesko prepositus, frater regis, obiit.

Ann. Heinr. Heimburg.: 1297. Sepultus est rex Ottakarus et filia eius. Ipso anno coronatus est rex Wenceslaus cum domina regina, [sorore] ducis Austrie Alberti. Ipso tempore obiit dicta regina.

*) Font. rer. Boh. II.

Chron. Sar.: A. 1297.... Ipso anno sepultus est rex Boemorum quintus et filia eius ducissa. — Anno eodem coronatus est rex Bohemorum VI[tus] Wenczeslaus. — Anno eodem et tempore regina Guta coronata obiit.

Ann. Heinr. Heimburg.: 1298. Albertus, dux Austrie, ascendit contra Adolphum regem Romanorum, et occidit eum et factus est rex.

Chron. Sar.: A. 1298. Albertus, dux Austrie, occidit Adolfum.

Ann. Heinr. Heimburg.: 1299. Rex Ruscie venit ad regem Wenceslaum in Brunnam.

Chron. Sar.: A. 1299 [rex] Ruscie fuit in Brunna circa regem Wenceslaum.

Eine ähnliche Erscheinung finden wir bei den J. 1284—1287.

Diese Übereinstimmung in der Auswahl der mitzutheilenden Ereignisse und die Wiedergabe derselben fast mit gleichen Worten ist kein blosser Zufall, im Gegentheil haben wir es entweder in beiden Quellen mit demselben Schriftsteller zu thun oder es wurde die eine Arbeit beim Niederschreiben der zweiten stark benützt. Wir neigen uns zur Annahme der ersteren Möglichkeit hin, einmal wegen des oben erwähnten Zusammenfallens der Lebensverhältnisse beider bis jetzt als verschieden angesehenen Autoren, uud dann weil selbst in den Versen der Chronica domus Sarensis Spuren derselben Auffassung, ja dieselben Worte wie in den Annalen des Heinrich von Heimburg vorkommen. Wir weisen nur hin auf das Lob Přemysl Ottokars II. und des Bischofes Bruno, das an einzelnen Stellen in beiden Arbeiten fast mit denselben Worten ausgedrückt wird. Ausserdem dürfen wir nicht unerwähnt lassen, dass der Verfasser der Chronica domus Sarensis, obgleich er nur vorhatte, die Geschicke seines Klosters und dessen Gründer zu erzählen, sich mit dieser Aufgabe nicht begnügt, sondern auch die allgemeinen Ereignisse seines Landes und seiner Zeit an passenden Stellen seiner Chronik berührt, dass er also zur Aufgabe eines Annalisten hinneigt, wogegen der Annalist Heinrich von Heimburg durch einige in seine Annalen aufgenommenen Verse auf den Tod Přemysl Ottokars II. dargethan hat, dass er fähig war, in Versen zu schreiben.

Wenn wir die Nachrichten über die Lebensverhältnisse des Autors der Chronica domus Sarensis mit jenen des Annalisten Heinrich von Heimburg verbinden und beide Autoren für dieselbe Person ansehen, so wird sich die Biographie derselben folgender Weise zusammen-

fassen lassen: Der Verfasser der oftgenannten Annalen und der Chronica domus Sarensis Namens Heinrich, Sohn Ekkards, der ein Steinmetz war, wurde im J. 1242 in Heimburg geboren, kam im J. 1257 mit seinen Eltern nach Saar, wo der Vater verschiedene Bauten ausführte, trat hier in das Kloster ein (1257—1259), war einer der ersten Novizen, welche in Saar die Profess ablegten. Im J. 1263 wurde er Diener des Abtes Winrich, später wurde er Subdiacon und entwich im J. 1268 aus dem Kloster. Er lebte sodann in Österreich, wahrscheinlich in Gmünd, im J. 1279 erhielt er vom Passauer Bischof in St. Pölten die Priesterweihe und nach dem J. 1294 kehrte er in sein Kloster wieder zurück. Hier fand er eine weniger gute Aufnahme und beschäftigte sich mit Schnitzarbeiten und Bemalen der Sitze in der Kirche für die Gründer des Klosters und mit Zusammenstellung seiner geschichtlichen Arbeiten, die er bis zum J. 1300 fortführte.

48.

Rozprava o básnické stránce kroniky Dalimilovy.

Přednášel prof. **Karel Tieftrunk** dne 6. prosince 1878.

Nejprv ukázáno na ethický obsah kroniky této, jmenovitě na vlastenecký její směr, který již sám sebou k tomu vedl, že kronista hojné poučné výpovědi své odíval ve sloh dojemný, básnický. Než i jiné známky mluvy básnické nalezají se v kronice naší.

První a nejprostší taková vlastnosť jsou obrazná srovnání, allegorie a podobné okrasy básnické, nejvíce z přírody odvozené. Jsou zcela případné, i bývají vyjádřeny buď jen stručně v pouhém srovnání neb v celých srovnavacích větách a parallelismech, i přispívají nemálo ku povznesení názorné mluvy v kronice dotčené.

Hledíme-li však v příčině této ku poměru, v jakém kronika Dalim. se má k jiným památkám světské poesie staročeské, zejména ku Kralodv. Ruk., k Alexandreidě a Nové Radě Flaškově; tu znamenati sluší, že kronika naše nevyrovná se ani počtem ani rozmanitostí obrazův podobným ozdobám Kralodvorského Rukopisu, který vůbec všecky dotčené památky v tom ohledu daleko převyšuje. Ano i Alexandreis vyniká nad kroniku naši aspoň v příčině zevrubných srovnání, celými periodami vyjádřených, jež ostatně k podrobnému

vypravování Alexandreidy lépe se hodí než ku krátkým odstavcům kroniky Dalimilovy. Naproti tomu Dalimil svým výborem metaforických obrazů předčí Novou Radu, která, jsouc hlavně básní poučnou, oplývá zase hojností gnomických průpovědí.

Za druhou vlastnosť básnickou kroniky Dalim. rozprava klade pěkné její popisy, týkající se předkem zjevů válečných a podobných předmětů do očí bijících. Doklady toho jsou na př. popis útoku válečného (v článku X.*), popis bitvy před Vyšehradem (čl. XV.), bitvy na poli Turském (v čl. XX.); dále v čl. XLII. kronika živě líčí, jak Břetislav Jitku unesl, zvláště pak tklivě vypisuje se zavraždění synův Božejových z rodu Vršovicův (v čl. LVI.) atd.

Dále kronista místy velmi živě líčil i povahy jednotlivých osob, takže dobré karakteristiky lze položiti za třetí přednosť básnickou kroniky Dalimilovy. Za doklady zde stůjte: nejprve povahopisy panovníkův českých Břetislava (v čl. XLIV.), Soběslava I. (v čl. LXIV.), Vladislava (v čl. LXVI.), Václava I. (v čl. LXXXI.), Přemysla Ot. II. (v čl. LXXXIX.) atd.

Z hrdin a pánův českých se zvláštním zalíbením kronista vypisuje Čestmíra (v čl. XVIII., XIX. a XX.), Dětříška Buzovice (v čl. LX.), Hynka z Dubé (v čl. XCIII.) a Viléma Zajíce z Valdeka (v čl. CIV.) a j.

Z příkladův zde uvedených viděti jest, že spisovateli nešlo jen o kronikářské vypsání osob, nýbrž že líčil karaktery místy velice názorně, druhdy i půvabně.

Čtvrtá básnická vlastnosť spisu Dalim. jest dramatický způsob, jakýmž mnohé výjevy podává. Nalezá se tam sice nejeden pěkný odstavec epický, zvláště na začátku a na konci spisu. Avšak spisovatel, rozděliv své dílo v četné malé články, nemohl všecky příběhy jen epicky vypisovati, ježto by kroniku svou byl učinil poněkud jednotvárnou; pročež užil zhusta stručnějšího a živějšího způsobu dramatického, který se též lépe hodil ku vlastenecké tendenci spisu samého. Dramatickou formou nad jiné vynikají články XXX., XLII., LXIII., LXVI., LXX., LXXXIII. a mnohé jiné. Zejména dějiny Přemysloviců v 12. století, a tu zvláště spory jejich o stolec panovnický, kronika naše nejvíce dramaticky vypisuje, činíc je tím jakož i přibásněním některých drastických zjevů zajímavějšími. Vůbec

*) Číslo to jakož i následující číslice vztahují se na odst. kroniky Dal. vydání Jirečkova.

dramatisování příběhův zdá se býti prvním básnickým znakem kroniky Dalimilovy.

Básnické vlastnosti tuto vyložené činí ovšem z mnohého článku kroniky Dalim. pěknou, básnicky upravenou povídku; nepronikají však celý spis Dalimilův tou měrou, aby setřely s něho ráz spisu historického, nýbrž jest jich hledati jen porůznu. Neznámý kronista užil té básnické formy jen k tomu konci, aby své vypravování učinil dojemným a líbezným.

Nejslabší stránkou kroniky naší jest ustrojení veršův. V této příčině nenalezáme tam žádného pravidla důsledně provedeného. Z počátku skládají se verše na větším díle z osmi slabik jako v Alexandru a v Nové Radě; avšak čím dále, tim více kronista od toho pravidla se odchyluje přílišným veršův prodlužováním. Hlavní rhytmickou vlastností v celé kronice jest rým, pročež také vším právem Rýmovanou Kronikou sluje.

49.

Ein Necrologium des ehemaligen Klosters Ostrow.

Vorgetragen vom Archivar Dr. **Josef Emler** am 15. Juli 1878.

Bei seiner systematischen Durchforschung der Handschriften der Prager Capitelbibliothek stiess H. Custos Patera auf die prächtige Pergamenthandschrift A, LVII., welche in früheren Zeiten dem Kloster Ostrow gehörte. H. Patera hat diese Handschrift in der Musealzeitschrift (LII, S. 289—293) erschöpfend beschrieben; wir wollen desshalb nur erwähnen, dass sie aus zwei Theilen besteht, die sich durch Inhalt und Schrift von einander unterscheiden, und hinzufügen, dass der erste Theil der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts angehört und nur eine Lage von vier Doppelblättern bildet, die erst später vorgebunden wurden, während die andern Blätter 201 an Zahl ein Psalterium und verschiedene Gebete und Gesänge enthalten. Wir wollen uns nur mit dem Calendarium und den necrologischen Aufzeichnungen, die auf dem Blättern 2—7 vorkommen, näher beschäftigen.

Von dem Calendarium kommt jeder Monat auf eine Seite, und zwar so, dass von den vier Columnen die erste die goldenen Zahlen,

die zweite die Sonntagsbuchstaben, die dritte die Daten des römischen Kalenders und die vierte, welche die grösste ist, die Heiligenfeste ausfüllt. In der vierten Columne sind auch die necrologischen Aufzeichnungen und die dies ægyptiaci eingetragen. Die weitere Einrichtung des Calendariums ist die folgende: die erste Zeile ist ein Vers, durch welchen die Daten angegeben werden, auf welche die zwei dies ægyptiaci in dem betreffenden Monate fallen. Ein solcher Tag fällt bekanntlich immer in die erste und ein anderer in die zweite Hälfte des Monates. Die bei den einzelnen Monaten vorkommenden Verse sind:

Jan.	Jam prima dies et septima a fine timetur.
Febr.	Ast Februi quarta est, precedit tercia finem.
Mart.	Martis prima necat, cuius sic cuspide quarta est.
Apr.	Aprilis decima est, undeno a fine salutat.
Maius.	Tercius in Maio lupus est, et septimus anguis.
Jun.	Junius in decimo quindenum a fine salutat.
Jul.	Tredecimus Julii decimo innuit ante kalendas.
Aug.	Augusti nepa prima fugat de fine secundam.
Sept.	Tercia Septembris uulpes ferit a pede denam.
Oct.	Tercius Octobris gladio decimum ordine nectit.
Nov.	Quinta Novembris acus uix tercia mansit in urna.
Dec.	Dat duedena cohors septem inde decemque Decembris.

Neben diesen Versen werden die dies ægyptiace bei den betreffenden Monatsdaten durch das in diesem Falle übliche durchstrichene grosse D angezeigt, wobei auch die Stunden angegeben werden, in welchen die ungünstige Wirkung vor allem hervortritt. Correspondirend mit den oben angeführten Versen sind es folgende Tage und Stunden:

Jan.	1	hora XII[a]	und	25	hora VI[a].
Febr.	3	hora IX[a]	und	26	hora XI[a].
Mart.	1	hora II[a]	und	28 (sic)	hora II[a].
Apr.	9 (sic)	hora I[a]	und	21	hora XII[a].
Maius	3	hora VI[a]	und	25	hora XI[a].
Jun.	10	hora VI[a]	und	15	hora XI[a].
Jul.	13	hora XII[a]	und	22	hora XIII[a].
Aug.	1	hora I[a]	und	29 (sic)	hora VII[a].
Sept.	3	hora XVIII[a]	und	21	hora IV[a].
Oct.	3	hora VI[a]	und	22	hora XIX[a].
Nov.	5	hora IX[a]	und	28	die Stunde ist nicht angegeben.
Dec.	12	die Stunde nicht angegeben	und	22	hora VI[a].

Die letzte Zeile oder die letzten zwei Zeilen einer jeden Monatstafel füllt eine Vorhersagung bezüglich der Beschaffenheit des Jahres, wenn in diesem Monate Gewitter bemerkt werden. Diese prognostikartigen Aussprüche lauten:

Jan. Mense Januario si tonitruum sonuerit, uentos ualidos et habundanciam frugum et bellum in eo anno adesse credas.

Febr. Mense Februario si tonitrum sonuerit, multorum hominum maxime diuitum morbo prenunciat interitum.

Mart. Mense Martio si tonitruum sonuerit uentos ualidos et frugum habundanciam conlites in populo esse significat.

Apr. Aprili mense bonum est sanguinem minuere. Mense Aprili si tonitruum sonuerit iocundum et fructiferum prenunciat annum; sed iniquorum hominum mortem significat.

Maius. Mense Maii si tonitruum sonuerit, frugum inopiam et famem in eo anno esse significat.

Jun. Mense Junio si tonitruum sonuerit, in eo bona adfore prenunciat, sed pecus vetus peribit.

Aug. Mense Augusto si tonitruum sonuerit, rei publice prospera esse prenunciat; sed multi homines egrotabunt.

Sept. Mense Septembri si tonitruum sonuerit, habundanciam frugum et occisionem potentum hominum prenunciat.

Oct. Mense Octobri si tonitruum sonuerit, uentum ualidum adfore et in eo anno in agris et fructuum in arboribus inopiam prenunciat.

Bei den Monaten November und December fehlen solche Sprüche.

Weiter sind in der vierten Columne neben dem entsprechenden Monatsdatum die Heiligenfeste eingetragen, die wichtigeren roth, die minder üblichen schwarz. Roth sind auch die Feste der böhmischen Heiligen: Translatio s. Wenceslai (4. März); Scti. Adalberti (23. Apr.); Procopii confessoris atque abbatis (4. Jul.) wurde erst später zugeschrieben; Wencezlai mart. ducis Boemorum (28. Spt.); Ludmile mart. et vidue translatio (10. Nov.); Benedicti, Johannis, Mattei, Ysaac et Christini martyrum quinque fratrum (12. Nov.). Das Fest der Translatio s. Adalberti (25. Aug.) und die Passio Liudmile mart. et vidue (16. Sept.) wurden erst später zugeschrieben.

Neben den Heiligenfesten, und wo bei einem Monatsdatum ein solches nicht vorkommt, häufig gleich neben dem Datum sind die necrologischen Aufzeichnungen, von denen einige von demselben Schreiber gleich beim Abschreiben des Calendariums mit derselben Tinte eingetragen wurden. Andere — die Zahl derselben ist die grösste —

wurden später von demselben Schreiber hinzugefügt aus einem vorhandenen älteren Necrologium. Später fanden noch andere Eintragungen von verschiedenen Händen statt, die jedoch über das 13. Jahrhundert nicht gehen dürften. Die zugleich mit dem Calendarium geschriebenen necrologischen Notizen haben wir mit (I), die aus einem andern Necrologium von demselben Schreiber hinzugefügten necrologischen Daten mit (II) und die übrigen nach der wahrscheinlichen Entstehungszeit mit III, IV, V u. s. w. bezeichnet. Die necrologischen Aufzeichnungen lassen wir hier nach den einzelnen Monaten und Monatsdaten, bei denen sie stehen, nachfolgen:

Januarius.

VIII.	Idus.	Jan.	Obiit Dobrogozt (I); Perchta (VI).
V.	—	—	Ob. Spitigneus dux (II).
IIII.	—	—	Ob. Braczlaus [1]) dux (II); Speluncam, Weliz, Domazlizk, Saton et alia multa contulit (V). [2])
XVIIII.	Kal.	Febr.	Ob. Wratizlaus rex (II). [3])
XVIII.	—	—	Ob. nobilis Protiwa de Ronztal, qui contulit bona in Virchbastin (?) cum aliis attinenciis pro anima sua et predecessorum et genitorum suorum in Ostrow (IX).
XV.	—	—	Obiit Wladizlaus rex (II). [4]) — Nicolaus episcopus Pragensis. [5]) — Reynerus abbas Ostrouiensis. (V).
XIIII.	—	—	Obiit Jacobus diaconus et monachus nostre congregacionis (II).
XI.	—	—	Ob. Zauissa comes (III). — Boziek (VI).
V.	—	—	Ob. Zpitigneus dux (II). [6])
III.	—	—	Ob. Zobezlaus dux (II). [7]) — Ob. Hizo episc. (II). [8])

Februarius.

	Kal.	Febr.	Obiit Radozlaus presbiter et monachus n. congr. (II). — Boriuoy dux (II). [9])
IIII.	Non.	Febr.	Obiit Fridericus, episc. Prag. (II). [10])
	Nonis.		Obiit Milon (I). Volis episc. (II). [11])

---

[1]) Břetislaw I. starb im J. 1055.
[2]) Vergl. Reg. Boh. I, 50.
[3]) Wratislaw II. starb 1092.
[4]) Wladislaw II. starb 1174.
[5]) Nach anderen Quellen starb der Bischof Nicolaus von Riesenburg am 17. Jæn. 1258. (Cont. Cosmæ, Pertz Ss. IX, 177.)
[6]) Spitihněw II. st. 1061.
[7]) Soběslaw II. starb am 29. Jæn. 1180.
[8]) Izzo, Prager Bischof, starb im J. 1030.
[9]) Bořiwoj II. starb am 2. Febr. 1100.
[10]) Der Prager Bischof Friedrich st. am 31. Jæn. 1179.
[11]) Valentin, Prager Bischof, st. am 6. Febr. 1182.

VII.	Idus Febr.	Obiit Pius Bolezlaus, fundator monasterii Ostroviensis (IV).[1] Obiit Michal comes (III).
IIII.	— —	Obiit Nuzed, conversus nostre congregacionis (II.)
	Idib. Febr.	Obiit Radek frater (IV).
XVI.	Kal. Mart.	Obiit Zobezlaus dux[2] (II.). Obiit Zacharias diaconus nostre congregacionis (II).
XV.	— —	Ob. Pax, monachus n. congregacionis (II).
XIII.	— —	Ob. Wolen presb. et monach. n. congr. (II).
XII.	— —	Ob. Martinus abbas n. congreg. (II).
X.	— —	Ob. Loth presb. et monach. n. congreg. (II). — Bogusco presb. et mon. n. congreg. (II).
VI.	— —	Ob. Writis conuer. n. congr. (II).
IIII.	— —	Ob. Trebacius abbas n. congreg. (II). — Ob. Bun comes (II).
III.	— —	Ob. Vitus iudex (II).

Martius.

VI.	Non. Mart.	Ob. dom. Gallus, nobilis de Briesnic, qui dedit centum marcas in fraternitatem (VIII).
V.	— —	Michala (IV). — Ob. Wlkawa s. (IV).
IIII.	— —	Ob. Wnezd conver. n. congr. (II). — Ob. Radozta presb. et mon. n. congreg. (II).
III.	Non. Mart.	Ob. Woyslaua (VI).
	Nonis.	Mart. Ob. Crasena (II).
VIII.	Id. Mart.	Ob. Alexius presb. et mon. n. congr. (II). — Guclin comes obiit (II). — Ob. Hrapa conuer. n. congreg. (II).
VII.	— —	Ob. Ysaac, presb. et mon. n. congreg. (II).
VI.	— —	Ob. Syrak presb. et mon. nostre congreg. (II).
II.	— —	Ob. Radozta conv. n. congr. (II).
XVII.	Kal. Apr.	Ob. Castogneus conv. n. congreg. (II).
XIII.	— —	Ob. Benedictus fr. (IV). — Ob. Jacobus presb. et mon. n. congreg. (II).
XI.	— —	Ob. Jarozlaus comes (III).
VIII.	— —	Ob. Adam presb. et mon. n. cong. (II).
VII.	— —	Mladvss s. (IV). — Ob. Jura conu. n. congreg.
VI.	— —	Ob. Adleydis (VI).
IIII.	— —	Ob. Gencin mon. n. congreg. (II).
	Kal. Apr.	Ob. Johannes episc. Olomuc. (II).[3]
III.	Non. Apr.	Ob. Nostup comes. (III).
II.	— —	Ob. Bolezlaus rex (II).
	Nonis.	Ob. Boricius conu. n. congr. (II).
III.	Id. Apr.	Ob. Andreas diac. et mon. n. congreg. (II).

---

[1] Boleslaw II. st. im J. 999.
[2] Soběslaw I. starb am 14. Febr. 1140.
[3] Dieses Datum passt auf keinen uns bekannten Sterbetag der Olmützer Bischöfe, die den Namen Johann führten.

II.	Id. Apr.	Ob. Clemens presb. et mon. n. congr. (II). — Wladizlaus dux (II).[1]
	Idibus Apr.	Ob. Vincentius presb. et mon. n. congr. (II).
XIII.	Kal. Maii.	Ob. Dobrogozt conv. n. congreg. (II). — Ob. Gince comitissa (II).
V.	— —	Ob. Radozlaus presb. et mon. n. congr. (II). — Canul conu. n. congr. (II). Martinus presb. et mon. n. congr. (II). — Bogumilus presb. et mon. n. congreg. (II).
IIII.	— —	Ob. Stephanus presb. et mon. n. congr. (II).

Maius.

V.	Non. Maii.	Ob. Regulus presb. et mon. n. congr. (II).
VIII.	Id. Maii.	Ob. Paulus abbas n. congr. (II). — Dedicacio in capella s. Procopii in dominica prima post ascensionem (VII).
XIIII.	Kal. Jun.	Ob. Blasius subdiac. et mon. n. congr. (II).
VIII.	— —	Ob. Dobrek conuer. n. congreg. (II). — Rade conuer. n. congr. (II). — Radim conuer. n. congr. (II). — Strachota conuer. n. congr. (II).

Junius.

VII.	Id. Jun.	Ob. Oztohy conuer. n. congreg. (II).
III.	— —	Dobrohost (VI).
XVIII.	Kal. Jul.	Ob. Bracizlaus episc. Prag. (II). —[2] Malchus conuer. et mon. n. congreg. (II). — Gaulice conuer. n. congreg. (II).
XVII.	— —	Ob. Miley presb. et mon. n. congreg. (II).
XV.	— —	Obiit Rak presb. et mon. n. congreg. (II). — Radozlaus conuer. n. congr. (II).
VIIII.	— —	Ob. Marsich fr. (IV).
VII.	— —	Antonius diac. et mon. n. congr. (II).
V.	— —	Petrus fr. (IV).
IIII.	— —	Ob. Castona presb. et mon. n. congr. (II). — Boguhual presb. et mon. n. congr. (II).

Julius.

V.	Non. Jul.	Ob. Mares presb. et mon. n. congr. (II). — Ob. Meynardus episc. (II).[3]
VIII.	Id. Aug.	Ob. Stephanus p. et mon. n. congreg. (II). Hlim mon. nostre congreg. (II).
VII.	— —	Ob. Miloslaua (VI).
VI.	— —	Ob. Otto episc. (II).[4]
II.	— —	Ob. Johannes presb. et mon. n. congr. (II).

---

[1]) Wladislaw I. starb am 12. Apr. 1125.
[2]) Heinrich Břetislaw, der am 15. Jun. 1297 starb.
[3]) Der Prager Bischof M. starb an dem hier angeführten Tage 1134.
[4]) Otto, Bischof von Prag, st. im J. 1148.

XVII. Kal. Aug. Ob. Donatus acolitus et mon. n. congreg. (II).
XIII. — — Ob. Hod mon. n. congr. (II).
XII. — — Ob. Matheus presb. et mon. n. congreg. (II).
VII. — — Ob. Sdisslaus fr. qui dedit sexaginta marcas (V).
III. — — Ob. Petrus presb. et mon. n. congreg. (II).

Augustus.

IIII. Non Aug. Ob. Henricus dux (II). — Judita ductrix (II).
II. — — Ob. Getrudis ductrix. (II).
Nonis. Ob. Huala (I). — Ob. Dobrcha (I). Tripenus mon. n. congr. (II).
VII. Id. Aug. Radozta conuer. nostre congr. (II).
VI. — — Ob. Johannes episc. (II) [1]) — Petrus conuer. n. congr. (II).
V. Id. Aug. Ob. Ekardus episc. (II). [2]) — Daniel episc. (II). [3])
XVIIII. Kal. Sept. Ob. Margareta ductrix (II).
VII. — — Ob. Suoybog conuer. n. congreg. (II).
VI. Kal. Sept. Serenissimus rex Boemorum Premizl occubuit (VI). [4]) — Obiit Christanus diac. et mon. n. congreg. (II).

Anno gracie MCCLXXX°V in die beati Michahelis dominus Otto, [5]) vir venerandus, XVIII huius loci abbas, dum dictam secundum exigenciam b. Benedicti regule rexit ecclesiam, anno ordinacionis sue XVIIII duos calices ad honorem dei et s. Johannis Baptiste huic loco laudabiliter condonauit.

Nate dei veri, dignare sui misereri,
Vt hinc post mortem cum sanctis dans sibi sortem. Amen. (VII).

September.

VII. Idus Sept. Ob. Miletus presb. et mon. n. congr. (II).
V. — — Ob. Depoldus dux (II). [6]) — Conradus dux (II). [7]) — Judita regina (II). [8])
XVIII. Kal. Oct. Obiit Golissa subdiaconus et mon. n. congr. (II).
XVI. — — Ob. Adleieth ductrix (II). [9])
VIIII. — — Ob. Sitoch abbas (II).
VII. — — Ob. Ratiborius conuer. n. congr. (II).
VI. — — Ob. Branis subdiac. n. congr. (II). — Vitan conuer. n. congreg. (II).

---

[1]) Johann I., Bischof von Prag, der im J. 1139 starb.
[2]) Sonst wird der Sterbetag des Prager Bischofes Eccard auf den 8. Aug. 1023 gesetzt
[3]) Daniel I., Bischof v. Prag, st. im J. 1167.
[4]) Přemysl Ottokar II. in der Schlacht am Marchfelde im J. 1278.
[5]) Otto, der Abt von Ostrow, kommt in Urkunden in den J. 1275—1288 vor. V. Reg. Boh. II. S. 532, 549, 626, 1181.
[6]) Wahrscheinlich Diepolt I., der im J. 1167 um diese Zeit in Italien starb.
[7]) Konrad I. st. 1092.
[8]) Judith, Gemahlin Wladislaws II., st. im J. 1174.
[9]) Gemahlin Soběslaws I., deren Sterbetag sonst um einen Tag früher angeführt wird. Sie starb im J. 1140.

V.	Kal. Oct.	Ob. Hualica diac. et mon. n. congreg. (II). — Wladizlaus, fundator Cladrubensis (IV). [1])
IIII.	— —	Ob. Briccius abbas n. congreg. (I).
III.	— —	Sbyslaua (VI.)

October.

III.	Non. Oct.	Ob. Bela mon. n. congreg. (I).
II.	— —	Ob. Petrus presb. et mon. nostre congreg. (I).
VII.	Id. Oct.	Ob. Johannes pr. et mon. n. congreg. (I).
II.	— —	Ob. Lantbertus abbas n. congreg. primus huius. loci (I). [2])
	Idibus.	Swatozlau (IV). — Ob. Petrus abbas n. congreg. (I). — Zorata obiit. (II).
XVII.	Kal. Nov.	Ob. Clara. — Ob. Zuatomir conuer. n. congreg. (I).
XVI.	— —	Ob. Petrus abbas. (II). — Radozta conuer. n. congreg. (II).
XIII.	— —	Ob. Albertus abbas n. congreg. (I). — Trebost conuer. n. congreg. (II).
IIII.	— —	Ob. Lantbertus, abbas n. congr. (I).
II.	— —	Ob. Petrus presb. (IV). — Milozlaus fr. (IV).

November.

IIII.	Non. Nov.	Crisan fr. (IV). — Dobrowiest s. (IV). — Swizka s. (IV).
II.	— —	Ob. Dethebus episc. Olomuc. (II). [3])
VIII.	Id. Nov.	Ob. Vbizlaus conuer. n. congr. (II). — Ob. Grabissa comes. (II).
XI.	Kal. Dec.	Ob. Suoyata abbas n. congr. (II).

December.

IIII.	Non. Dec.	Ob. Modlibog presb. et mon. n. congreg. (II).
V.	Id. Dec.	Ob. Seuerus episc. (II). [4])
IIII.	Id. Dec.	Ob. Cosma episc. (II). [5])
	Idibus.	Ob. Boztech n. congreg. (I.I)
XVIIII.	Kal. Jan	Ob. Cabrat abbas n. congreg. (II).
XVIII.	— —	Ob. Constantinus presb. et mon. n. congreg. (I).
X.	— —	Ob. Jurik comes (II). [6])
VIIII.	— —	Ob. Margareta s. n. (II).

Wenn wir die Daten dieses Necrologiums in der Handschrift näher durchgehen, so finden wir, dass die ersten Eintragungen nach einer Vor-

---

[1]) Vergl. die Anmerkung zum 12. April.
[2]) Die Wörter: „primus huius loci“ sind von einer andern Hand spæter hinzugefügt worden.
[3]) Diethleb, Bischof v. Olmütz starb im J. 1182.
[4]) Der Prager Bischof Severus st. im J. 1067.
[5]) Cosmas, Bischof von Prag, starb im J. 1098.
[6]) Ist wahrscheinlich Georg von Mühlhausen (Milevsko), der Gründer des gleichnamigen Præmonstratenserklosters.

lage gemacht wurden, die über das Ende des 13. Jahrhunderts nicht reichte und bereits in Ostrow vorhanden war; denn die Namen der von erster Hand eingetragenen Personen, deren Sterbejahr sich aus anderen Quellen sicherstellen lässt, gehen nicht über das Jahr 1200. Dies gilt von dem Sterbetage der böhm. Herzoge und Könige sowie der Prager Bischöfe, von denen nach dem Herzog und zugleich Prager Bischof Heinrich Břetislav kein späterer angeführt wird. Aebte werden 14 in dem Necrologium genannt, die alle wahrscheinlich dem Kloster Ostrow vorgestanden sind. Der erste war Lambert, der letzte der erwähnt wird, ist Otto. Nach einer Bemerkung des Necrologiums war er der 18. Abt. von Ostrow. Es würden uns also in dem Necrologium die Namen von 4 Aebten abgehen. Überdies lässt sich leider, wie es die Natur der necrologischen Aufzeichnungen mit sich bringt, ihre chronologische Reihenfolge nicht bestimmen. Mit Hilfe der Regesten kann man nur so viel sagen, dass Peter I. um das J. 1165, Peter II. um das J. 1239, Reiner um das J. 1220 die Ostrower Abtswürde bekleidete. Weiter kommen in dem Necrologium die Namen mehrer comites, die sich jedoch auch nicht näher bestimmen lassen, da nur die Namen ohne jede nähere Bestimmung eingetragen sind. Am zahlreichsten sind in unserem Todtenbuche die Angehörigen des Ostrower Klosters vertreten, die jedoch nur durch die altböhmischen Formen der Namen ein gewisses Interesse erwecken, aus denen man schliessen kann, dass das Kloster, obgleich es ursprünglich seine ersten Insassen aus Deutschland erhielt, doch nach und nach fast ausschliesslich von einheimischen Mitgliedern bevölkert wurde.

Verzeichniss	Seznam spisů
der vom 1. Januar bis Ende December 1878 zum Tausche und als Geschenk eingelangten Druckschriften.	záměnou a darem od 1. ledna až do konce prosince 1878 došlých.

Agram (Zagreb), Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti: Rad, knjiga XLI.—XLIV. — Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium, vol. VII. VIII. — Stari pisci hrvatski, knj. IX. — Monumenta historico-juridica Slavorum meridionalium, pars I. vol. II. — Starine IX. — Ogled. Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika. Obr. Gj. Daničić. U Zagrebu 1878. — Ljetopis jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti; I. (1867—1877). — Dr. J. K. Schlosser, Fauna Kornjašah trojedne kraljevine; II. U Zagrebu 1877.

Alger (Alžír), Société des Sciences physiques, naturelles et climatologiques: Bulletin, 1877; t. 2—4.

Altenburg, Geschichts- und alterthumsforschende Gesellschaft des Osterlandes: Mittheilungen. Bd. VIII. 2.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Jaarboek 1876. — Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Letterkunde 6. Deel; Afdeeling Natuurkunde 11. Deel. — Processen-Verbaal 1876—77. — Verhandelingen 17. Deel; dto. Letterkunde 9. 11. Deel. — — Carmina latina: P. Esseiva, Pastor bonus. Elegia. Amst. 1877.

Amsterdam, Natura artis magistra: Linnaeana in Nederland aanwezig. In piam memoriam. Amst. 1878. — Oudemans Dr. C. A. J. A., Rede ter Herdenking van den Sterfdag van Carolus Linnaeus. Amst. 1878.

Augsburg, Historischer Verein für Schwaben und Neuburg: Zeitschrift IV. Jahrgang (1—3. Heft).

Aussig (Ústí n. L.), Naturwissenschaftlicher Verein: 1. Bericht.

Bamberg, Historischer Verein für Oberfranken: 40. Bericht.

Basel, Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen VI; 3. 4.

Batavia, Bataviaasch Genootschap van Kunsten und Wetenschappen: Notulen, XV: 1—4. — Tijdschrift voor indische Taal-Land en Volkenkunde, XXIV: 4—6. — Tweede Vervolg-Catalogus der Bibliotheek van het B. Genootsch. etc.

Batavia, Koninklijke natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Natuurkundig Tijdschrift XXXV. XXXVI.

Berlin, Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften: Monatsberichte, 1877: September—December; 1878: Januar—August. — Abhandlungen 1877.

Berlin, K. statist. Bureau: Preussische Statistik XXXXVII. (1877) v. H. W. Dove. Berlin 1878.

Berlin, Physikalische Gesellschaft: Fortschritte der Physik, Jahrg. XXIX: 1. 2.

Berlin, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift, Band XXIX: 4., XXX: 1—3.

Bern, Allgemeine geschichtsforschende Gesellschaft der Schweiz: Archiv für Schweizerische Geschichte, der neuen Reihe als Jahrbuch 2. 3. Band.

Bonn, Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande u. Westphalens: Verhandlungen, Jahrg. XXXIII: 2, XXXIV: 1.

Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mémoires, II. série, t. II: 2. 3.

Boston, American Academy of arts and sciences: Proceedings, New series, vol. V.

Boston, B. Society of Natural History: Memoirs, Vol. II. p. IV: 6. — Proceedings, XIX: 3. 4.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen, Bd. V: 3. 4. — Beilagen z. d. Abh. Nr. 6. — Dr. O. Herget, die Valenztheorie in ihrer geschichtlichen Entwickelung und jetzigen Form. Br. 1878.

Breslau (Vratislav), Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens: Zeitschrift, Bd. XIV: 1. — Regesten zur Schlesischen Geschichte, 2. Lieferung bis z. J. 1221. — Scriptores rerum Silesiacarum, Bd. 11.

Breslau (Vratislav), Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht 55. — Fortsetzung des Verzeichnisses der Aufsätze in den Schriften der Gesellschaft 1864—1876.

Brünn (Brno), K. k. mährisch-schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde: Mittheilungen, Jahrg. 57 (1877).

Brünn (Brno), Naturforschender Verein: Verhandlungen, Bd. XV: 1. 2.
Bruxelles, Société entomologique de Belgique: Annales, t. 20. — Compte rendu 1878.
Buenos Aires, H. Regierung der Argentinischen Republik: R. Napp, „Die Argentinische Republik 1876."
Cambridge, Museum of comparative Zoölogy: Memoirs, vol. V: 2, VI: 2. — Bulletin, vol. IV. and plates, vol. V: 2—7. — Annual report 1877—1878.
Cambridge, American Association for the advancement of science: Proceedings, 25. meeting.
Chemnitz (Kamenice), Naturwissenschaftliche Gesellschaft: 6. Bericht.
Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles: Mémoires, T. 20. — Bertin L. E., Données théoriques et experimentales sur les vagues et le roulis. Paris 1874, et complément à l' étude sur la houle et le roulis.
Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündtens: Jahresbericht XX. Jahrgang.
Danzig (Gdánsko), Naturforschende Gesellschaft: Schriften, Bd. IV: 2.
Dresden (Drážďany), Kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina 1878. — Verhandlungen, Bd. XXXVIII. und XXXIX.
Dresden (Drážďany), Verein für Erdkunde: Jahresbericht XV. (geschäftlicher und wissenschaftlicher Theils).
Dublin, Royal Irish Academy: Transactions, vol. XXVI: 6—16 (science), vol. XXVII: 1. (p. lit., Antiq.) — Proceedings, II. ser., vol. II: 5—7, III: 1.
Erlangen, Physikalisch-medizinische Societät: Verhandlungen 9.
Frankfurt a. M., Physikalischer Verein: Jahresbericht 1876—77.
Freiburg i. Br., Naturforschende Gesellschaft: Berichte über die Verhandlungen, Bd. VII: 2.
St. Gallen (Sv. Havel), Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Bericht über die Thätigkeit, 1876—77.
Genf (Ženeva), Société de physique et d' histoire naturelle: Mémoires, T. XXV: 2, XXVI: 1.
Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Bericht 17.
Glasgow, Natural History Society:
Görlitz (Zhořelec), Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 54: 1.
Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1877.

Graz (Št. Hradec), Historischer Verein für Steiermark: Mittheilungen, Heft 26. — Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen, Jahrg. 15.

Graz (Št. Hradec), Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen, 1877.

Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen; Mittheilungen, Jahrg. 9.

Halle, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift, Bd. XLIX.

Halle, Naturforschende Gesellschaft: Bericht über die Sitzungen 1876. 1877. — Abhandlungen, XIV. Bandes 1. 2. Heft.

Hannover, Historischer Verein für Niedersachsen: Zeitschrift, Jahrg. 1877 mit der 39. Nachricht.

Hannover, Naturhistorische Gesellschaft: Jahresbericht XXV. XXVI.

Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Natuurkundige Verhandelingen, D. II: 6. — Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, t. XII: 2—5., XIII: 1—3.

Harlem, Fondation de P. Teyler: Verhandelingen Teyler's Godgel. Genootschap 6. Deel.

Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verhandlungen, Neuer Folge II. Bd. 2. H.

Hermannstadt (Sibíň), Verein für siebenbürgische Landeskunde: Archiv, Bd. XIV: 1—2. Heft. — Jahresberichte 1876—77. — M. Schuster, Die Ernteergebnisse auf dem ehemaligen Königsboden in dem Jahren 1870. 71. 73. 74.

Innsbruck (Inomostí), Ferdinandeum (Verein des tirolisch-vorarlbergischen Landes-Museums): Zeitschrift, 22. Heft.

Innsbruck (Inomostí), Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Berichte, Jahrg. VII: 1—3.

Jena, Medizinisch naturwissenschaftliche Gesellschaft: J. Zeitschrift, XII. Bd. 1—4. Heft. — Denkschriften Bd. II: 1. 2.

Kassel, Verein für hessische Geschichte und Landeskunde: Zeitschrift, Bd. VI: 4, VII. — Mittheilungen, Jahrg. 1876: 1. 2. 4, 1877: 1. 2. — Verzeichniss der Büchersammlung des Vereins. — Statuten des Vereins.

Kassel, Verein für Naturkunde: Bericht 19—22, 24—25.

Kiel, Königliche Universität: Schriften, Bd. XXIV.

Kiel, Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte: Zeitschrift, Bd. VIII.

Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein: Schriften, III: 1.

Königsberg, Königl. physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften, XVII: 2, XVIII: 1.

Kopenhagen (Kodaň), Kong. Danske Vidensk.-Selskab: Skrifter, histor. og phil. Afd. V: 1. 2. — Detto, naturwidenskab. og math. XI: 5. — Oversigt, 1877: 2. 3., 1878: 1.

Kopenhagen (Kodaň), Kong. Nordiske Oldskrift Selskab: Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie 1877: 1—4, 1878: 1. — Tillaeg til Aarbøger 1876. — Mémoires de la Société des Antiquaires du Nord 1877.

Krakau (Kraków), C. k. Akademie umiejętności: Rocznik zarządu akad. 1877. — Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń wydziału histor.-filos. t. VIII.; wydz. filolog. t. V.; wydz. matemat.-przyrodn. t. IV. — Sprawozdanie komisyi fizyograf. t. XI. — Scriptores rerum Polonicarum t. IV. — Zbiór wiadomości do antropologii krajowéj t. II. — Zarański S., Gieograficzne imiona słowiańskie. — Wisłocki Dr. W., Katalog rękopisów biblijoteki uniwersytetu Jagiellońskiego zesz. I. — Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce. Z. I. II. — Wykaz zabytków przedhistorycznych na ziemiach Polskich. Z. I. — Estreicher, Bibliografia Polska t. IV: 1—4. — Pamiętnik Akademii. Wydz. fil.-histor. t. III.; wydz. matem.-przyrodn. t. III.

Leiden (Lugdun), Maatschappij der nederlandsche Letterkunde: Handelingen 1877. — Bijlage t. d. H. 1877. — Catalogus der Bibliothek van de Maatschappij. L. 1877.

Leipzig (Lipsko), Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsberichte, Jahrg. IV: 2—10.

Lemberg (Lwów), Zakład narodowy imienia Ossolińskich: Sprawozdanie z czynności 1877. — Katalog Muzeum imienia Lubomirskich. Lwów 1877. — Katalog broni w Muzeum imienia Lubomirskich. Lwów 1876. — Biblioteka Ossolińskich. Zbiór materyałów do historyi Polskiej. Z. IV.

Liège (Lutich), Société royale des sciences: Mémoires, II. Série, t. VI.

Liège (Lutich), Société géologique de Belgique: Annales, t. III.—IV.

Linz (Linec), Museum Francisco-Carolinum: Bericht 35. 36. — Beiträge Liefg. 30.

London, Royal Society of science: Proceedings, vol. XXV: No. 175—178, Vol. XXVI: No. 179—183. — Philosophical Transactions, vol. 166. p. 2, 167. p. 1. — Catalogue of scientific papers, vol. VII.

London, Publishing office of „Nature": Nr. 427—478.

St. Louis, Academy of science: Transactions III: 4.

Luxemburg, L' Institut royal grand-ducal: Publications, t. XVI.

Lyon, Académie des sciences, belles-lettres et arts: Mémoires, t. XXI. XXII. (Classe des sciences); t. XVII. (Classe des lettres).

Lyon, Société Linnéenne: Annales: XXIII.

Lyon, Société d' Agriculture, d' Histoire naturelle et des Arts utiles: Annales, t. 8. 9.

Magdeburg (Děvín), Naturwissenschaftlicher Verein: 7. u. 8. Jahresbericht.

Mailand (Milán), Accademia fisio-medico-statistica: Atti, t. XXXIV.

Mailand (Milán), R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Memorie, classe di scienze mat. e naturali XIV: 1. — Rendiconti, Serie II., vol. X.

Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mémoires, section des sciences, t. IX: 1.; sect. des lettres, t. VII: 2.; sect. de médecine t. V: 1.

Moskau (Moskva), Société imp. des Naturalistes: Bulletin, 1877: 3. 4., 1878: 1. 2.

München (Mnichov), Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte der philos.-histor. Classe 1877: 3. 4., 1878: 1—4.; Sitzungsberichte der mathem.-phys. Classe 1877: 3. 4., 1878: 1—3. — Abhandlungen der histor. Cl. XIII: 3, XIV: 1.; Abh. der mathem.-phys. Cl. XIII: 1.; Abh. der philos.-philolog. Cl. XIV: 2. — Almanach 1878. — J. v. Döllinger, Aventin und seine Zeit. M. 1877. — Dr. A. v. Spengel, Über die lateinische Komödie. M. 1878.

Nancy, Société des sciences: Bulletin, Sér. II. t. III: fasc. VI. et VII.

Neisse, Gesellschaft Philomathie: 19. Bericht.

New Haven, The Connecticut Academy of arts and sciences: Transactions, vol. III. 2., IV: 1.

Nürnberg (Norimberk), Naturhistorische Gesellschaft: Abhandlungen Bd. VI.

Offenbach, Verein für Naturkunde: Bericht 15—18.

Pamplona, Asociation Euskara: Revista Euskara, año I. No. 1—4.

Paris (Paříž), Société géologique de France: Bulletin, Série III. t. V: 8—11, t.VI: 1—4.

Paris, Société mathématique de France: t. VI: 1—6.

Pest (Budapest), Magyar tudom. akadémia: Archeologiai közlemények X: 1—3, XI: 1. 2. — Magyarországi régészeti emlékek II: 2.

— Monumenta Hungariae historica: scriptores 14. 21. 28. 29.; diplomataria 25. — Magyar történelmi tár 22—24. — Archivum Rákóczianum: I. oszt. 5. köt., II. oszt. 3 köt. — Ertesitöje VII: 8—14, VIII: 1—17, IX: 13—17, X: 1—15, XI: 1—17. — Almanach 1878. — Archeologiai értesitö: X. XI. — Értekezések a történelmi tudományok köréböl III: 7—9, IV: 1—9, V: 2—6, VI: 1—10, VII: 1—4. Évkönyvei: XIV: 7. 8., XV: 1—5., XVI: 1. — Hunfalvy P., Literarische Berichte aus Ungarn. Bd. I. Budapest. 1877. — Knauz N., Kortan hazai történelmünköz alkalmazva. Budapest 1877.

Pest (Budapest), K. ungarische geologische Anstalt: Mittheilungen V: 2.

Pest (Budapest), K. Magyar Természettudományi Társulat: Horváth G., Monographia Lygaeidarum Hungariae. — Kosutány Dr. T., Chemisch-physiolog. Studien über die namhafteren Tabakgattungen Ungarns. I. Bd. 1877. — Krenner Dr. J., Die Eishöhle von Dobschau. 1874 (6 Taf. u. Text). — Stahlberger E., Die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume. 1874. — Kerpely A., Die Eisenerze und Eisenprodukte Ungarns. 1877. — Bartsch Dr. S., Die Rotatorien Ungarns. 1877. — Herman O., Ungarns Spinnenfauna. Bd. I. II. 1876—78.

St. Petersburg, Académie impériale des sciences: Bulletin, XXIV: 4., XXV: 1. 2, — Mémoires, XXIV: 4—11, XXV: 1—4.

St. Petersburg, Commission impériale archéologique: Отчетъ имп. арх. ком. за годъ 1874; Атласъ з. г. 1874. — Rapport sur l' activité pour l' année 1875.

St. Petersburg, Jardin impérial de botanique: Труды V: 1.

Philadelphia, Academy of Natural Sciences: Proceedings, 1877 1—3. Journal, VIII: 3.

Pisa, Società Toscana di scienze naturali: Atti, Vol. III: 2.

Prag (Praha), Museum království Českého: *A*) odbor pro řeč a literaturu: Časopis Musea král. č. 1877: 4, 1878: 1—3. — Sborník — Živa XII. — Památky staré literatury české III. — Krejčí J., Geologie 1—7. — Komenského drobnější spisy. V Praze 1876. — Komenského škola pansofická. V Praze 1877. — Ukazatel k prvním 50 ročníkům časopisu Musea kr. č. 1827—1876. — Vesmír, roč. VI. — Tomek W. W., Dějepis města Prahy, díl IV. v Praze 1879. — *B*) Odbor pro přírodovědecký výskum Čech: Archiv, Sv. II., 1. díl. Archiv f. naturw. Landesdurchforschung

von Böhmen II. 1. — Dr. A. Frič, Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation. Prag 1878.

Prag (Praha), Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos": Lotos, Jahrg. 27.

Prag (Praha), Statistische Commission der k. Hauptstadt Prag: Statist. Handbüchlein für 1876. — Statist. knížka za r. 1876.

Prag (Praha), Spolek chemikův českých: Zprávy roč. III. 1. — Listy chemické, roč. II: 4—10, III: 1.

Prag (Praha), K. k. Sternwarte: Astronom. Beobachtungen, Jahrg. 38.

Prag (Praha), Spolek českých mathematikův: Časopis roč. I: 5, III: 1—6, IV: 1—6, V: 1—6, VI: 1—6. — Archiv mathematiky a fysiky I: 1—4, II: 1—3.

Regensburg (Řezno), Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg: Verhandlungen, 31.

Regensburg (Řezno), Königl. botanische Gesellschaft: Flora, Jahrgang 35.

Rom (Řím), R. Accademia dei Lincei: Atti, *a*) Transunti, Serie III. Vol. II: 1—7. — *b*) Memorie, Serie III. Classe di scienze morali, stor., fil. vol. I.; cl. di sc. fis., mat. e natur. Vol. I: 1. 2.

Rom (Řím), R. comitato geologico d'Italia: Bolletino, anno VIII. (1877).

Schwerin (Zvěřín), Verein für meklenburgische Geschichte und Alterthumskunde: Jahrbücher und Jahresberichte, Jahrg. 42.

Stockholm, K. Svenska Vetenskaps-Akademie: N. P. Angelin, Iconographia crinoideorum in stratis Sueciæ siluricis fossilium. Holmiæ 1878. Tabb. XXIX.

Stockholm, Byrån för Sveriges geologiska Undersökning: No. 57—62. Nathorst, Omen Cycadekotte från den Rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne. — Linnarsson, Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. — Nathorst, Nya fyndorter för Arktiska växtlemningar i Skåne. — Torell, Sur les Traces les plus anciennes de l' existence de l' homme en Suède. — Santesson: Kemiska bergartsanalyser I. — Gumaelius, Om Mellersta Sveriges glaciala bildningar II. — Hummel, Beskrifning til kartbladet 1. 2. 3.

Sydney, Royal Society of New South Wales: Journal and Proceedings, Vol. X. — Ch. Robinson, The progress and resources of N. S. W. 1877. — H. C. Rusell, Climate of N. S. W.: descriptive, historical and tabular. S. 1877. — J. Rae, Railways of N. S. W. Report on their construction and working 1872—75. — Annual

report of the departement of mines, N. S. W., for the year 1876. — Mineral map and general statistics of New South Wales. Sydney 1876.

Toronto, Canadian Institute: Journal of science, literature and history. Vol. XV: 5. 6.

Trieste (Terst), Società Adriatica di scienze naturali: Bolletino, vol. III: 3, IV: 1.

Ulm, Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben: Münster-Blätter, Herausg. v. Fr. Pressel. I. Heft. Ulm 1878.

Venedig (Venezia), R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti: Memorie, vol. XX: 1. — Atti, serie quinta, t. III: 5—7.

Washington, U. S. Geological and geograph. Survey: Miscellaneous publications, No. 8. 9. — Bulletin, Second Series, vol. III: No. 4, vol. IV: 1. 2. — Annual report IX. — Report of the U. S. geolog. Survey of the territories XI.; Illustrations of Cretaceous and tertiary plants of the Western territories of the U. S. Wash. 1878. — Hayden F. V., Atlas of Colorado and 3 maps.

Washington, Smithsonian Institution: Annual report of the board of regents, 1876.

Wernigerode, Harz-Verein für Geschichte und Alterthumskunde: Zeitschrift, Jahrgang XI. — Jacobs Dr. E., Urkundenbuch des Klosters Ylsenburg. II. Hälfte 1461—1597.

Wien (Vídeň), Kaiserl. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, phil.-histor. Classe, Bd. 82: 3, 83: 1—4, 84: 1—3, 85: 1—3, 86: 1—3, 87. — Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe I. Abth. Bd. 73: 1—5, 74: 1—5, 75: 1—5; II. Abth. Bd. 73: 4. 5, 74: 1—5, 75: 1—5, 76: 1; III. Abth. Bd. 73: 1—5, 74: 1—5, 75: 1—5. — Archiv für österreich. Geschichte, Bd. 54: 2. 55: 1. 2, 56: 1. — Fontes rerum Austriacarum II: Abth. 39. 40. Bd. — Denkschriften der philos.-histor. Classe, Bd. 26. — Denkschriften der mathem.-naturw. Classe, Bd. 37. — Almanach 1877. — Anzeiger 1878.

Wien (Vídeň), Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher, Neuer Folge XII. Bd.

Wien (Vídeň), K. k. geographische Gesellschaft: Mittheilungen, Bd. XX.

Wien (Vídeň), Anthropologische Gesellschaft: Mittheilungen, Bd. VIII: 1—12.

Wien (Vídeň), K. k. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. XXVII: 4, XXVIII: 1—3. — Verhandlungen 1877: 16—18, 1878: 1—16. — Abhandlungen, Bd. VIII: 2.

Wien (Vídeň), K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 27. (1877).
Wien (Vídeň), Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter, Jahrg. X: 1—12. — Topographie, Bd. II: 1. 2.
Wiesbaden, Verein für Naturkunde Nassau's: Jahrbücher XXIX. XXX.
Zürich (Curych), Antiquarischer Verein: Mittheilungen, XLII.
Zürich (Curych), Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrschrift, Jahrg. 21. 22.

Bertin L. E., Complément à l' étude sur la houle et les roulis. Cherbourg 1870. — Données théoriques et expérimentales sur les vagues et le roulis. Paris. 1874.
Corradi A. Rector in Pavia, Onoranze ad Alessandro Volta. Pavia 1878.
Čupr Dr. Fr., Učení staroindické. Díl III. V Praze 1878.
Dall W. H., Note on „Die Gasteropoden der Fauna des Baikalsee's." Boston. 1876. — On the Californian Species of Fusus. 1877. — On a Provisional Hypothesis of Saltatory Evolution. 1877. — Notes on Some Aleut Mummies. 1874. — Educated Fleas 1877. — Preliminary Descriptions of New Species of Mollusks, from the Northwest Coast of America.
Eisenach Dr. H., Übersicht der bisher in der Umgebung von Cassel beobachteten Pilze. Cassel. 1878.
Frind Ant. P., Die Kirchengeschichte Böhmens. IV. Band. Prag. 1878.
Henry J., Aeneidea, or critical, exegetical and aesthetical remarks on the Aeneis. Vol. I. 1—3., II. 1. London 1873—1878.
Gymnasium, akad. v Praze: Roční zpráva c. k. akad. gymnasia. 1878.
Hoüel J., Cours de calcul infinitésimal. T. I. p. 1. 2. Paris 1878.
Jack J. B., Hepaticae Europaeae, autore B. C. Du Mortier. Bruxelles 1874.
Kalousek Dr. J., Karel IV. otec vlasti. Ku 500leté památce jeho úmrtí V Praze 1878.
H. k. Landesausschuss f. Böhmen: Landesgesetzblatt 1878. — Zákonník zemský 1878.
H. Landesausschuss d. M. Mähren: Dr. B. Dudík's Mährens allg. Geschichte. VIII. Bd. Brünn 1878.
Lese- u. Redehalle der Deutschen Studenten in Prag: Jahresbericht 1877—78.

Leseverein, akad. in Graz: X. Jahresbericht.

Matton L. P., Quadrature du Cercle, son existence prouvée. Lyon 1878.

K. k. Polytechnicum in Prag: Programm des k. k. deutschen polytechn. Instituts 1878–79.

C. k. Polytechnikum v Praze: Přehled přednášek na c. k. českém polytechn. ústavu 1878—79.

Vom Rath G. Prof., Vorträge und Mittheilungen. Bonn 1877—78. — Über den Granit. Berlin 1878.

Hohe k. k. Statthalterei Reichsgesetzblatt 1878.

Studnička Dr. F. J., Základové vyšší mathematiky. Díl I., 2. vydání. V Praze 1878.

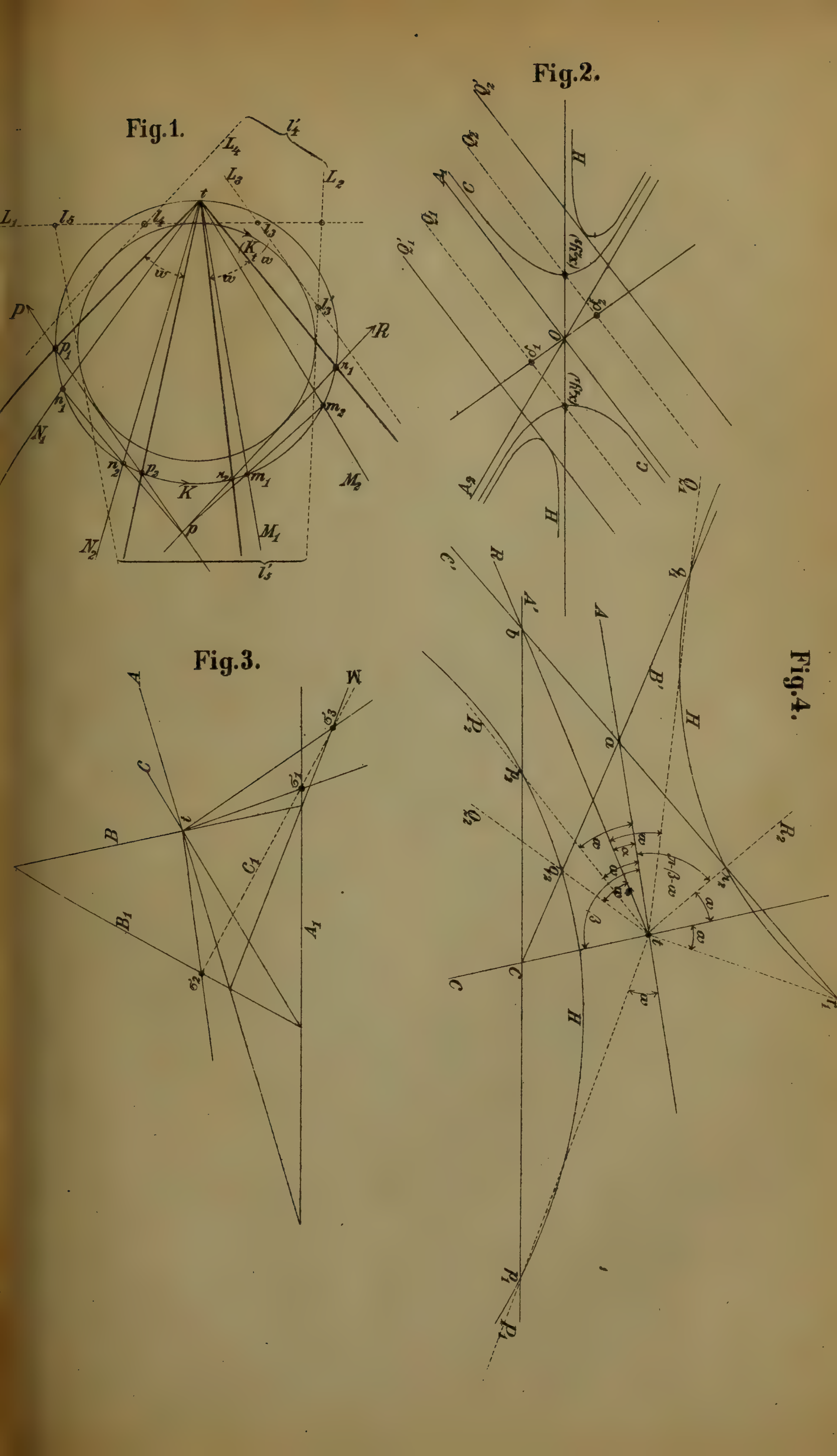
Wasseige A. Prof., De l' opération césarienne suivi de l' amputation utéro-ovarique. Methode du Dr. E. Porro. Bruxelles 1878; et deuxième observation d' opération. — Du crochet mousse articulé. Liège 1876.

Zahradník Dr. K., O determinantih 2. i 3. stupnja. U Zagrebu 1878.

Inhalt. — Obsah.

Sitzungsberichte. — Zprávy o zasedání.

Einzelne Vorträge. — Jednotlivé přednášky.


Fig.1.
Fig.2.
Fig.3.
Fig.4.



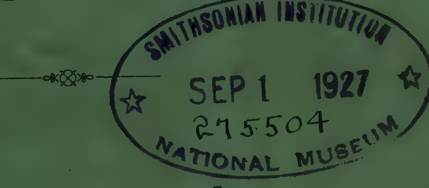
Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

in Prag.

Jahrgang 1879.



Zprávy o zasedání

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

v Praze.

Ročník 1879.

ZPRÁVY O ZASEDÁNÍ

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

V PRAZE.

ROČNÍK 1879.

REDAKCÍ: PROF. DRA. K. KOŘISTKY.

V PRAZE.
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.
1880.

SITZUNGSBERICHTE

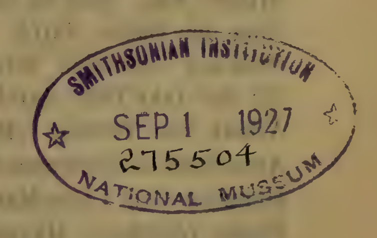
DER KÖNIGL.

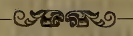
BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

IN PRAG.

JAHRGANG 1879.

REDAKTION: PROF. DR. K. KOŘISTKA.





PRAG.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

1880.

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

Gesellschaft der Wissenschaften in Prag

im Jahre 1879.



A. Ordentliche Sitzungen:

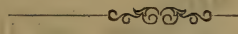
1. Sitzung am 8. Januar.

Mittheilung eines Erlasses des h. Landesausschusses des Königreiches Böhmen vom 27. November 1878, Z. 30.626, wornach der Landtag von Böhmen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften die bisher ihr zugewendete Subvention jährl. 3000 fl. auf die Dauer von 6 Jahren, d. i. vom 1. Januar 1879 bis 31. December 1884 bewilliget hat. Bericht über die am 5. Januar vorgenommene Scontrirung der Cassa durch die Herren Emler und Studnička, welche in Ordnung befunden wurde. Vorlage der Rechnung der Gesellschaft für das Jahr 1878 durch den Cassier. Beschluss, dass die vorgelegte Arbeit von Truhlář „Regestum bonorum Rosenbergicorum" in den Actenband aufgenommen werde. Beschluss, dass Se. Excellenz Herr Heinrich Graf Clam-Martinic einzuladen sei, das vom Regierungsrath Dudík vorgelegte Manuscript: „Vita Georgii A. de Martinic" entweder durch den Druck oder durch Kauf und Hinterlegung in einer Bibliothek von Prag den historischen Forschern zugänglich zu machen. Berathung über das Präliminare pro 1879. Erinnerung des Präsidenten, dass es am 6. Januar gerade 50 Jahre gewesen seien (1829), an welchem eines der berühmtesten Mitglieder der Gesellschaft der Wissenschaften, nämlich Abbé Dobrowský, gestorben ist.

Zprávy o zasedání

král. české společnosti nauk v Praze

v roku 1879.



A. Řádná sezení:

I. Zasedání dne 8. ledna.

Oznámeno vynešení vys. výboru zemského království českého ze dne 27. listopadu 1878, ř. 30.626, vedlé kteréhož sněm český povolil král. české společnosti nauk subvencí dosud udílenou ročních 3000 zl. na čas šesti let, t. j. od 1. ledna 1879 až do 31. prosince 1884. Podána zpráva o prohlídce pokladny, vykonané pp. Emlerem a Studničkou, kterážto v pořádku nalezena byla. Usnešeno, aby předložená práce p. Truhlářova „Regestum bonorum Rosenbergicorum“ do svazku pojednání se přijala. Usnešeno, aby J. Excellencí pán Jindř. Jarosl. hrabě z Klamu a Martinic požádán byl, aby rukopis předložený vládním radou Dudíkem: „Vita Georgii A. de Martinic“ buď tiskem aneb koupí a uložením v nějaké knihovně v Praze badatelům historickým přístupným učinil. Porokováno o předchozím rozvrhu na r. 1879. Připomenuto předsedou, že tomu dne 6. ledna bylo právě 50 let (1829), kdy zemřel jeden z nejslovutnějších členů společnosti nauk, totiž abbé Dobrovský.

II. Sitzung am 5. Februar.

Danksagung der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, und der Batavischen Gesellschaft für die denselben übersendeten Glückwünsche. Von letzterer Gesellschaft wurde ausserdem eine auf die Jubiläumsfeier bezügliche Denkmünze, sowie ein Gedenkbuch vorgelegt. Ueber Einladung des Vereines „Svatobor" wird zum Delegirten der Gesellschaft in die Preisjury für die Čermák'sche Stiftung der Herr Präsident der Gesellschaft, Minister Jireček, und zu Mitgliedern des Comités für die Stellung der Preisfragen werden die Herren: Kvíčala, Tomek und Emler gewählt. Die Revisoren der Jahresrechnung, Emler und Studnička, berichten, dass die Geldgebahrung vollkommen richtig befunden wurde, und wird der Antrag derselben, dem Cassier, Regierungsrath Matzka, das Absolutorium zu ertheilen und den Dank der Gesellschaft auszusprechen, angenommen.

III. Sitzung am 5. März.

Vom k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht wurde ein Exemplar der von der Regierung in Madrid herausgegebenen Cartas de Indias mit Nachsicht der Transportkosten übersendet, wofür die Gesellschaft ihren Dank ausspricht. Mit folgenden Gesellschaften, welche den Schriftenaustausch wünschen, wird derselbe beschlossen und eingeleitet und zwar mit der Wisconsin Academy of sciences, arts and lettres, mit der Amsterdamer Gesellschaft: „Natura artis magistra", und mit der kroatischen archaeologischen Gesellschaft „Hrvatsko arkeologičko družtvo". Hierauf wurde eine Reihe von Vorschlägen, betreffend die bevorstehende Wahl ordentlicher und auswärtiger Mitglieder entgegengenommen und begründet, und über mehrere Angelegenheiten ökonomischer und administrativer Natur berathen.

IV. Sitzung am 2. April.

Eintritt in den Schriftenaustausch mit dem Observatoire royale in Brüssel. Beschluss, die vorgelegte Abhandlung „Ueber die elektrische Uhr von Řebiček" von Regierungsrath v. Waltenhofen in den Actenband, und die Abhandlung „Die Krümmungshalbmesser-Constructionen der Kegelschnitte" von Prof. Karl Pelz in die Sitzungsberichte aufzunehmen. Hierauf wird eine Debatte über die in der letzten Sitzung zur Wahl Vorgeschlagenen eingeleitet, und es werden neue Vorschläge, betreffend die Wahl ausserordentlicher und correspondirender Mitglieder entgegengenommen. Endlich wird den hinterbliebenen zwei Kindern nach dem verstorbenen Gesellschaftsdiener

II. Zasedání dne 5. února.

Poděkováno slezskou společností pro vzdělávání vlastenecké, a společností v Batavii za blahopřání jim zaslaná. Od společnosti posledně uvedené předložena pamětní mince, vztahující se k slavnosti jubilejní, jakož i pamětní kniha. K pozvání spolku „Svatobora“ zvolen byl pan předseda společnosti, ministr Jireček, jakožto zástupce při soudu pro udělení ceny z Čermákova nadání, a za členy výboru, kterýžby cenné otázky ustanovil, zvoleni byli pánové: Kvíčala, Tomek a Emler. Revisorové účtů pp. Emler a Studnička podali zprávu, že správa pokladny v úplném pořádku nalezena byla, i přijat jich návrh, aby pokladníku, p. vlád. radovi dru. Matzkovi, absolutorium uděleno, a poděkování společnosti vysloveno bylo.

III. Zasedání dne 5. března.

Od c. k. ministerstva kultu a vyučování byl poslán výtisk vládou Madridskou vydaných „Cartas de Indias“ s prominutím výloh za dovoz, začež společnost poděkování učiní. Usnešeno, aby se s následujícími společnostmi, které si toho přejí, spisy zaměňovaly, což se zavedlo jmenovitě s „Wisconsin Academy of sciences, arts and lettres“, s Amsterodamskou společností: „Natura artis magistra“ a s chorvatskou archeologickou společností „Hrvatsko arkeologičko družtvo“. Potom vícero návrhů týkajících se nastávající volby řádných a přespolních členů podáno a odůvodněno, a o několika věcech povahy hospodářské a správní porokováno.

IV. Zasedání dne 2. dubna.

Usnešeno zaměňovati si spisy s „Observatoire royale“ v Bruselu, jakož i aby přijato bylo předložené pojednání „Ueber die elektrische Uhr von Řebiček“ od vládního rady z Waltenhofenu do svazku pojednání, dále pak pojednání: „Die Krümmungshalbmesser-Constructionen der Kegelschnitte“ od prof. Karla Pelce aby ve zprávách otištěno bylo. Potom rozpředlo se rokování o členech k volbě v minulém sezení navržených, a podávaly se nové návrhy týkající se volby mimořádných a dopisujících členů. Konečně povolena po-

Richter eine monatliche Unterstützung von 6 fl. bis zu ihrem vierzehnten Jahre gewährt.

V. Sitzung am 7. Mai.

Mittheilung des Präsidenten, dass das auswärtige Mitglied derselben Heinrich Dove in Berlin gestorben sei, wobei die Mitglieder zum Zeichen der Theilnahme sich von den Sitzen erheben. Fürst Demidoff übersendet der Gesellschaft als Geschenk den Bericht des dritten archaeologischen Congresses in Kiew, wofür der Dank ausgesprochen wird. Eintritt in den Schriftenaustausch mit der École polytechnique in Paris, und mit der Royal microscopical society in London. Die vorgelegte Abhandlung von Prof. Dr. Jaroslav Goll: „Der Vertrag von Alt-Ramstädt" wird in den Actenband aufgenommen. Die Auflage der ombrometrischen Berichte wird um 200 Exemplare vermehrt. Sodann wird zur Wahl der neuen Mitglieder geschritten, und werden durch Kugelung gewählt (siehe den Jahresbericht) zum ordentlichen Mitgliede der phil.-histor. Classe 1. Prof. Dr. Anton Randa; zu auswärtigen Mitgliedern der phil.-histor. Classe 2. Prof. Dr. Heinrich Siegel in Wien; 3. Staatsrath Aristo Kunik in St. Petersburg; 4. Legationsrath Alfred v. Reumont in Bonn; zu auswärtigen Mitgliedern der mathem.-naturwiss. Classe 5. Prof. Dr. Paul Ascherson in Berlin; 6. Prof. Sven Ludwig Lovén in Stockholm; zu ausserordentlichen Mitgliedern der phil.-histor. Classe 7. Prof. Dr. Otto Willmann; 8. Prof. Dr. Emil Ott; 9. Privatdocent Dr. Emil Werunský; 10. Privatdocent Dr. Anton Rezek; zu ausserordentlichen Mitgliedern der mathem.-naturwiss. Classe 11. Prof. Dr. Theophil Eiselt; 12. Privatdocent Dr. Franz Vejdovský; zum correspondirenden Mitgliede der phil.-histor. Classe 13. Gymnas.-Director Albert Henry Wratislaw in Bury St. Edmonds in England.

Am 10. Mai fand die öffentliche Jahressitzung statt, worüber im Jahresberichte Mittheilung gemacht wurde.

VI. Sitzung am 4. Juni.

Eintritt in den Schriftenverkehr mit der Royal Historical Society in London. Von Frau Sarah Pickering aus Boston wird der Gesellschaft ein Exemplar des von ihrem verstorbenen Gemal verfassten grossen Werkes „Chronological history of plants" geschenkt, wofür der Geberin der Dank ausgedrückt wird. Beschluss, die vorgelegte historische Arbeit von Dr. Konstantin Jireček: „Die Handelsstrassen

zůstalým dvěma dětem po zemřelém sluhovi společnosti Richtrovi měsíční podpora 6 zl. až k jich 14. roku.

V. Zasedání dne 7. května.

Oznámeno předsedou, že člen přespolní Jindřich Dove v Berlíně zemřel, při čemž členové povstali na znamení soustrasti. Kníže Demidov zasýlá společnosti darem zprávu třetího sjezdu archeologického v Kievě, začež se poděkování učiní. Přijato, aby se zaměňovaly spisy s École polytechnique v Paříži a Royal microscopical Society v Londýně. Předložené pojednání od prof. dr. Jaroslava Golla: „Der Vertrag von Alt-Ramstädt" přijímá se do svazku pojednání. Náklad zpráv ombrometrických o 200 výtisků se zvětší. Potom přistoupeno k volbě nových členů; kuličkami pak zvoleni jsou (viz výroční zprávu) za řádného člena fil.-histor. třídy 1. prof. dr. Ant. Randa; za přespolní členy fil.-histor. třídy 2. prof. dr. Jindřich Siegel ve Vídni; 3. státní rada Aristo Kunik v Petrohradě; 4. vyslanecký rada Alfred z Reumontu v Bonně; za přespolní členy mathem.-přírodn. třídy 5. prof. dr. Pavel Ascherson v Berlíně; 6. prof. Sven Lovén v Stockholmě; za mimořádné členy fil.-histor. třídy 7. prof. dr. Otto Willmann; 8. prof. dr. Emil Ott; 9. soukr. docent dr. Emil Werunsky; 10. soukr. docent dr. Ant. Rezek; za mimořádné členy mathem.-přírodn. třídy 11. prof. dr. Bohumil Eiselt; 12. soukr. docent Frant. Vejdovský; za dopisujícího člena fil.-histor. třídy 13. gymn. řiditel Albert Henry Wratislaw v Bury St. Edmonds v Anglii.

Dne 10. května bylo veřejné výroční zasedání, o čemž vypravuje výroční zpráva.

VI. Zasedání dne 4. června.

Vstoupeno v záměnné spojení s Royal Historical Society v Londýně. Od paní Sáry Pickeringové z Bostonu darem zaslán společnosti výtisk velkého díla od jejího chotě sepsaného „Chronological history

von Bosnien und Serbien im Mittelalter" in die Abhandlungen der Gesellschaft aufzunehmen. Beschluss über die Vertheilung der zwölf Gratis-Exemplare des Werkes von Vejdovský: „Ueber die Anneliden-Fauna". Antrag des Generalsecretärs, die Zahl der auswärtigen, ausserordentlichen und correspondirenden Mitglieder der Gesellschaft zu beschränken, worüber die Abstimmung auf eine spätere Sitzung vertagt wird.

VII. Sitzung am 2. Juli.

Mittheilung der Royal microscopical society in London, dass sie den Präsidenten der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften zum Ex-officio-Mitgliede ernannt habe mit allen Rechten eines solchen, welche Mittheilung mit Dank entgegengenommen wird. Einladung des Vereines böhm. Aerzte, zu der am 3. August d. J. stattfindenden Enthüllungsfeier einer Gedenktafel an dem Geburtshause Rokytanskys einen Delegirten abzusenden, zu welchem Behufe der Herr Präsident der Gesellschaft gewählt wird. Vorlage einer Abhandlung des Prof. Dr. Ullik in Liebwerd unter dem Titel: Untersuchung einiger böhmischer Gewässer durch Prof. Dr. Šafařík, deren Aufnahme in die Sitzungsberichte beschlossen wird. Administrative Angelegenheiten.

VIII. Sitzung am 15. Oktober.

Mittheilung des Präsidenten, dass das auswärtige Mitglied der Gesellschaft, Johann Lamont in München gestorben sei, wobei die Mitglieder zum Zeichen ihrer Theilnahme sich von ihren Sitzen erheben. Von grösseren Geschenken an Büchern werden vorgelegt: Anton Fritsch Fauna der Gaskohle, Niesten Recherches sur les couleurs des étoils doubles, Oudemans Triangulation von Java, Martin Perels Vorträge, Jireček Anthologie česká, Hoüel Cours de calcul infinitesimal, Charles Pickering Chronological history of plants, Barrande Systéme silurienne vol. V., Unterrichtsministerium Schriften der anthropol. Gesellschaft, Böhm. Landesausschuss Harlachers hydrograph. Karte von Böhmen. Den Geschenkgebern wird der Dank ausgedrückt und die Bücher der Bibliothek der Gesellschaft einverleibt. Eintritt in den Schriftenaustausch mit der Société mathematique in Amsterdam. Ermächtigung des Präsidiums, bei den bevorstehenden commissionellen Verhandlungen über die Verwendung der nunmehr frei werdenden Localitäten im Carolinum und in den anderen Universitätshäusern im Interesse der Gesellschaft zu interveniren.

of plants", začež se dárkyni poděkování činí. Usnešeno, aby se předložená historická práce od dra. Konst. Jirečka: „Die Handelsstrassen von Bosnien und Serbien im Mittelalter" do pojednání společnosti přijala. Usnešeno, aby se rozdalo 12 výtisků nádavkových díla Vejdovského: „Ueber die Anneliden-Fauna". Návrh hlavního tajemníka, aby se obmezil počet přespolních, mimořádných a dopisujících členů společnosti, odkládá se po odhlasování ku sezení pozdějšímu.

VII. Zasedání dne 2. července.

Oznámeno od Royal microscopical Society v Londýně, že jmenovala předsedu král. české společnosti nauk členem „ex officio" se vším právem tohoto, kterážto zpráva s poděkováním se přijímá. K pozvání spolku lékařů českých, aby vyslán byl zástupce k slavnosti odhalení pamětní desky na rodném domě Rokytanského dne 3. srpna, zvolen pan předseda, aby společnost zastupoval. Předloženo prof. drem. Šafaříkem pojednání prof. dra. Ullika v Libverdě s nápisem: „Untersuchung einiger böhmischer Gewässer", i usnešeno, aby se přijalo do zpráv o zasedání, po čemž se vyřídily správní záležitosti.

VIII. Zasedání dne 15. října.

Oznámeno p. předsedou, že přespolní člen společnosti, Jan Lamont v Mnichově zemřel, při čemž členové na znamení soustrasti povstali. Předloženy znamenitější knihy darované: Ant. Fričova „Fauna der Gaskohle", Niestenovy „Recherches sur les coulers des étoiles doubles", Oudemansova „Triangulation von Java", M. Perelsovy „Vorträge", Jirečkova anthologie česká, Hoüelův „cours de calcul infinitésimal", K. Pickeringova „Chronological history of plants", Barrandův „Systeme silurienne vol. V.", od ministerstva vyučování darované „Schriften der anthropolog. Gesellschaft", od čes. výboru zemského Harlacherova mapa vodopisná Čech. Dárcům díky se vzdávají a knihy se zařadí v knihovně. Vstoupeno v záměnné spojení se Société mathématique v Amsterodámě. Předsednictvo se zmocňuje, aby prostředkovalo ve prospěch společnosti, kdy nastane jednání komisí o upotřebení nyní uprázdněných místností v Karolinum a v jiných budovách universitních.

IX. Sitzung am 5. November.

Mittheilung, dass in Folge eines Missverständnisses in den letzten Jahren mehrere Bände der Annales academicae der Universität Utrecht an die Prager Universitäts-Bibliothek anstatt an die böhm. Gesellschaft adressirt, und von der ersteren auch übernommen wurden, und Beschluss über den Weg, um wieder in den Besitz derselben zu gelangen. Eintritt in den Schriftenaustausch mit der Redaction der Chemiker-Zeitung in Cöthen. Uebersendung des Werkes „Antichi Statuti Novaresi“ durch die Bibliotheca civica von Novara, welcher als Gegengeschenk Bartoš Chronik von Prag, dann Tomeks Základy gegeben werden sollen. Vorlage einer Arbeit von Professor Augustin „Ueber den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag“, deren Aufnahme in die Sitzungsberichte, obwohl sie die zulässige Bogenzahl überschreitet, ausnahmsweise gestattet wird.

X. Sitzung am 3. December.

Diese Sitzung fand nicht statt, da eine beschlussfähige Anzahl von Mitgliedern in Folge der gerade an diesem Tage stattfindenden Lehramtsprüfung der Gymnasial-Candidaten, bei welcher mehrere Mitglieder beschäftigt waren, nicht zusammenkam. Den anwesenden Mitgliedern theilte der Generalsecretär mit, dass am 2. December über Anordnung des Herrn Statthalters eine commissionelle Begehung und Besprechung über eine zweckmässigere Unterbringung der böhm. Gesellschaft der Wissenschaften unter Leitung des k. k. Hofrathes Ritter v. Kromer stattgefunden habe, bei welcher der Generalsecretär als Vertreter der Gesellschaft fungirt habe. Derselbe theilt die von ihm bei dieser Gelegenheit gemachten Ansprüche mit, und die Anwesenden beschliessen, diese Ansprüche in einem Circulare an die ordentlichen Mitglieder der Gesellschaft niederzuschreiben und um die Zustimmung zu denselben zu ersuchen. (Das Circular erhielt die Zustimmung der ordentlichen Mitglieder der Gesellschaft.)

IX. Zasedání dne 5. listopadu.

Učiněno oznámení, že následkem mýlky odeslány byly v posledních létech některé svazky „Annales academici“ university Utrechtské Pražské universitní knihovně místo české společnosti nauk, jakož i, že od oné převzaty byly; pročež usnešeno o spůsobu, jakým jich opět nabýti. Přijato zaměňování si s redakcí Chemických Novin v Köthenu. Zasláno dílo: „Antichi Statuti Novaresi“ od „Bibliotheca civica“ v Novaře, začež se má jakožto darem vzájemným zaslati Bartošova Kronika Pražská, pak Tomkovy Základy. Předložena práce prof. Augustina: „Ueber den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag“, která se přijímá do zpráv o zasedání, s přivolením mimo obyčej, neboť přesahuje vyhražený počet archů.

X. Zasedání dne 3. prosince.

K tomuto zasedání nepřišlo, protože se nesešel k uzavírání dostatečný počet členů následkem zkoušky učitelské čekatelů gymnasijních, která právě mnohé členy zaměstnávala. Přítomným členům sdělil hlavní tajemník, že dne 2. prosince k nařízení pana místodržitele sešla se komisí, jež rokovala o příhodnějším umístnění české společnosti nauk pod řízením c. k. dvorního rady rytíře Kromera, při čemž hlavní tajemník společnost zastupoval. Tentýž sdělil při té příležitosti činěné požadavky, a přítomní se usnesli na tom, aby tyto požadavky v okružníku k řádným členům se napsaly, i aby se tito požádali za souhlas. (Okružníku dostal se souhlas řádných členů společnosti.)

B. Sitzungen der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie.

1. Am 13. Jänner.

Es wurde eine Abhandlung des Herren Johann Řehák über das Diarium des Bischofes Filip Villanuova vorgelegt.

Jaromír Čelakovský: Über die Stadtrechte des Brikci von Licka und über ihre Beziehung zu den älteren Rechtsquellen.

2. Am 27. Jänner.

Josef Jireček: Über die Überreste böhmischer Volkslieder von 15. bis zum 18. Jahrhundert.

Konstantin Jireček: Über Wlachen und Morlaken in der Geschichte von Ragusa.

3. Am 10. Februar.

Johann Gebauer: Über Georgs Traumgesicht im Zusammenhang mit anderen Sagen der christlichen Mystik.

Josef Jireček: Über die russische Übersetzung eines Theiles der Kronik der Welt von M. Bielski, welcher von der Geschichte Böhmens handelt.

4. Am 24. Februar.

Johann Gebauer: Über die Formen des altböhmischen Comparativs.

Josef Jireček legte einige Nachrichten des Prof. Vávra über den Priester Hofmann, einen böhmischen Schriftsteller des 17. Jahrhunderts vor.

5. Am 17. März.

Jaroslav Goll: Über den Vertrag von Altramstädt zwischen Karl XII. und Josef I. im J. 1707.

Jaromír Čelakovský: Über die Quellen des Magdeburger Rechtes in Leitmeritz.

6. Am 24. März.

Johann Mařík: Über die verschiedenen Epochen böhmischer Dichtkunst.

B. Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii.

1. Dne 13. ledna.

Předloženo pojednání pana Jana Řeháka o diariu biskupa Filipa Villanuovy.

Jaromír Čelakovský: O právech městských Brikcího z Licka a o jejich poměru k právním sbírkám starším.

2. Dne 27. ledna.

Josef Jireček: O zbytcích národních písní českých z 15. až 18. století.

Konstantin Jireček: O Vlaších a Morlaších ve památkách Dubrovnických.

3. Dne 10. února.

Jan Gebauer: O Jiříkovu vidění v souvislosti s jinými pověstmi mystiky křesťanské.

Josef Jireček: O ruském překladě částí Kroniky swiata M. Bielského, jednajících o nejstarších dějinách českých.

4. Dne 24. února.

Jan Gebauer: O jmenných tvarech komparativu staročeského.

Josef Jireček podal od prof. Jos. Vávry zprávy některé o knězi Hofmanovi, spisovateli českém 17. století.

5. Dne 17. března.

Jaroslav Goll: O smlouvě Altramstädtské mezi Karlem XII a Josefem I r. 1707.

Jaromír Čelakovský: O pramenech práva Magdeburského v Litoměřicích.

6. Dne 24. března.

Jan Mařík: O rozdílných dobách básnictví českého.

7. Am 5. Mai.

W. W. Tomek: Über den Zug Žižka's nach Ungarn im J. 1423.

8. Am 19. Mai.

Josef Kolář: Über das Zograf'sche Evangelium.

9. Am 9. Juni.

Vorlage der Abhandlung des H. Mareš: Über Březan's Leben des Peter Wok von Rosenberg,

dann der Abhandlung des H. Menšík: Über die alte Handschrift über das Schachspiel.

10. Am 23. Juni.

Johann Gebauer: Erklärung einiger Imperfecta der Königinhofer Handschrift.

11. Am 7. Juli.

Josef Kolář: Über neu entdeckte glagolitische Fragmente.

12. Am 13. October.

J. Truhlář: Über neu entdeckte böhmische Fragmente aus dem 13. Jahrhundert in der Münchener Bibliothek.

13. Am 27. October.

Martin Hattala: Über das Recht der Erstgeburt in Libuša's Gericht.

14. Am 10. November.

Alfred Ludwig: Über einige Formen der Verbalflexion des Lithauischen und des Alt-Preussischen.

15. Am 24. November.

Eduard Schöbel: Versuch einer Universalschrift für alle Sprachen.

16. Am 15. Dezember.

Johann Gebauer: Beweise für die Echtheit des altböhmischen Fragmentes des Hl. Johannes aus seiner Sprache.

7. Dne 5. května.

V. V. Tomek: O tažení Žižkově do Uher l. 1423.

8. Dne 19. května.

Josef Kolář: O Zografském evangelium.

9. Dne 9. června.

Předloženo bylo pojednání p. Mareše o Březanovu životu Petra Voka z Rosenberka; pak pojednání p. Menšíka o starém rukopise o hře v šachy.

10. Dne 23. června.

Jan Gebauer: Výklad některých imperfekt rukopisu Královdvorského.

11. Dne 7. července.

Josef Kolář: O nově objevených zlomcích hlaholských.

12. Dne 13. října.

J. Truhlář: O zlomcích českých ze 13. století nově objevených ve knihovně Mnichovské.

13. Dne 27. října.

Martin Hattala: O prvorozenství v Libušině soudě.

14. Dne 10. listopadu.

Alfred Ludwig: O některých formách slovesných Litevštiny a Staropruštiny.

15. Dne 24. listopadu.

Edvard Schöbel: Pokus universalního písma pro všechny řeči.

16. Dne 15. prosince.

Jan Gebauer: Jazyková svědectví o staročeském zlomku evangelia Svatojanského.

C. Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

1. Am 10. Jänner.

Anton Frič: Über einen neuen Fisch aus dem Weissenberger Pläner.

Franz Studnička legt eine Abhandlung vor von Prof. Sigmund Günther: Über eine Anwendung schiefwinkliger Coordinaten auf ein Problem der Potentialtheorie.

Johann Krejčí legt eine Abhandlung des Assistenten H. Doubrava vor: Über allgemeine Transformationssymbole für Auffassung der plenitesseralen Gestalten als tetragonale, rhombische und hexagonale Combinationen.

Hierauf besprach derselbe eine neue Deutung der Quarzkrystalle.

2. Am 24. Jänner.

Adalb. von Waltenhofen: Über die neue elektrische Uhr von Řebiček.

Karl Feistmantel: Über Nöggerathien in der böhm. Steinkohlenformation.

Ladislaus Čelakovský: Über einige Abnormitäten von Hesperis matronalis.

Anton Bělohoubek: Chemische Analyse eines Eisenerzes von Troja bei Prag und einiger anderer böhm. Mineralien.

Franz Studnička legt eine Abhandlung vor von Prof. K. Zahradník: Über das Normalenproblem an der Parabel.

3. Am 7. Februar.

Moriz Willkomm: Über die Morphologie der weiblichen Blüthe der Abietineen.

4. Am 21. Februar.

Franz Studnička: Beiträge zur Integralrechnung.

K. W. Zenger: Über die dreizehntägige Sturmperiode in den beiden Erdhälften.

5. Am 7. März.

Gabriel Blažek: Über die Cotesischen Zahlen bei der angenäherten Quadratur.

Franz Štolba: Bericht über einige Arbeiten in dem chemischen Laboratorium des böhmischen Polytechnikums.

Johann Krejčí: Über den Isomorphismus von Sphalerit, Wurtzit und Greenockit.

C. Sezení třídy mathematicko-přírodovědecké.

1. Dne 10. ledna.

Antonín Frič: O nové rybě z bělohorské opuky.
Frant. Studnička předložil pojednání prof. S. Günthera: O užívání kosouhlých souřadnic při zvláštní úloze z nauky o potencialu.
Jan Krejčí předložil pojednání assistenta H. Doubravy: O všeobecných symbolech transformačních pro pojmutí plnoměrných krychlových tvarů co kombinací tetragonalných, rhombických a hexagonalních.
pak sám: O novém výkladu ploch na krystallech křemenných.

2. Dne 24. ledna.

Vojtěch z Waltenhofenů: O nových hodinách elektrických od Řebíčka.
Karel Feistmantel: O Nœggerathiích v českém uhelném útvaru.
Ladislav Čelakovský: O nepravidelných tvarech druhu Hesperis matronalis.
Antonín Bělohoubek: Chemická analyse železné rudy od Troje u Prahy, a o některých jiných českých mineralech.
Frant. Studnička předložil pojednání od prof. K. Zahradníka: O normalách paraboly.

3. Dne 7. února.

Mor. Willkomm: O morphologii ženských Květů sosnovitých.

4. Dne 21. února.

Frant. Studnička: Příspěvky ku počtu integralnému.
K. V. Zenger: O třináctidenním občasí bouří větrných na obou polovicích zeměkoule.

5. Dne 7. března.

Gabriel Blažek: O číslech Coteských při kvadratuře přibližné.
Frant. Štolba: Zpráva o některých pracích v chemické laboratoři české polytechniky.
Jan Krejčí: O isomorphismu Sfaleritu, Wurtzitu a Greenockitu.

6. Am 21. März.

Anton Frič: Über die Fauna der böhmischen Gaskohle und der permischen Kalkfacies.
Josef Šolín: Beitrag zur graphischen Integration.
Franz Müller: Über einige neue Verhältnisse der algebraischen Operationen zu Raumgrössen.

7. Am 4. April.

Franz Studnička: Beitrag zur Integralrechnung.
Johann Krejčí: Über die Reste von Landpflanzen in der böhm. Silurformation.
Karl Kořistka legt vor eine Abhandlung von Prof. Pelz in Graz betreffend die Construction der Krümmungshalbmesser der Kegelschnitte.

8. Am 9. Mai.

Anton Frič: Über das Vorkommen von neuen Insectenresten in der Steinkohlenformation bei Votvovic.
Karl Feistmantel: Über die eisensteinführenden Schichten der Etage D_1 an beiden entgegengesetzten Rändern der böhm. Silurformation.
Anton Frič legt vor eine Abhandlung von K. J. Taránek: Systematische Übersicht der Diatomeen der Torfmoore von Hirschberg.
Karl Kořistka legt vor eine Abhandlung von Gust. Gruss: Über Beziehungen zwischen mehreren projectivischen Curvenbüscheln und deren Erzeugnissen.
Adalbert Šafařík: Über den Merkursvorübergang am 6. Mai 1879.

9. Am 23. Mai.

Franz Studnička: Notiz über einige Determinanten, in welchen Binomialcoëfficienten als Elemente auftreten.
Otomar Novák: Übersicht der Fauna der nordböhmischen Tertiärbecken.
Karl Feistmantel: Über einen neuen Fruchtstand der Calamarien von Stradonic.

10. Am 6. Juni.

August Seydler: Über eine neue Methode, die Influenz Electricität auf zwei sphärischen Leitern zu bestimmen.
Emerich Maixner: Über Peptonurie.

11. Am 20. Juni.

Josef Schoebl: Über die Fortpflanzung isopoder Crustaceen.

6. Dne 21. března.

Antonín Frič: O fauně českého plynového uhlí a permského vápence.
Josef Šolín: Příspěvek ku grafické integraci.
Frant. Müller: O některých nových poměrech algebraických operací k veličinám prostorovým.

7. Dne 4. dubna.

Frant. Studnička: Příspěvek k počtům integralným.
Jan Krejčí: Zbytky rostlin pozemních v českém útvaru silurském.
Karel Kořistka předložil pojednání prof. Pelze v Št. Hradci: O konstrukci poloměru zakřivenosti kuželoseček.

8. Dne 9. května.

Antonín Frič: O nových zbytcích hmyzu v útvaru kamenouhelném blíže Votvovic.
Karel Feistmantel: O železitých vrstvách pásma D na obou krajích českého silurského útvaru.
Antonín Frič předložil pojednání od K. J. Taránka: Systematický přehled diatomeí v rašelinách u Dokes.
Karel Kořistka předložil pojednání od Gust. Grusse: O vztahu projektivních svazků křivkových a jich útvarů.
Vojtěch Šafařík: O slunečném přechodu Merkuru dne 6. května 1879.

9. Dne 23. května.

Frant. Studnička: O některých determinantech, v kterých se binomialní koëfficienti co prvky objevují.
Otomar Novák: Přehled fauny severočeské pánve třetihorní.
Karel Feistmantel: O novém plodenství u Calamarií od Stradonic.

10. Dne 6. června.

August Seydler: O novém spůsobu, jakým se influenční elektřina na dvou sferických vodičích ustanoviti dá.
Emerik Maixner: O peptonurii.

11. Dne 20. června.

Josef Schoebl: O plemenění stejnonohých korýšů.

Johann Krejčí: Über die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung von Prag.
Gabriel Blažek legt eine Erklärung vor betreffend seinen am 7. März gehaltenen Vortrag.

12. Am 4. Juli.

Franz Vejdovský: Über die Entwickelung des Herzens bei den Anneliden.
Josef Schoebl: Über ein neues Praeparir-Mikroskop.
Franz Štolba: Über ein Mineralwasser von Kuchelbad.
Franz Studnička: Notiz zur Polynomialformel.
Adalbert Šafařík legt eine Abhandlung von Prof. Ullik aus Liebwerd vor: Analyse einiger Wässer des nördl. Böhmen.

13. Am 17. October.

Adalbert Šafařík: Über den Lichtwechsel von *R* Crateris.
Franz Augustin: Über den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag.

14. Am 31. October.

Johann Krejčí legt vor eine Abhandlung von Otakar Feistmantel in Calcutta: Bemerkungen über die Gattung Nöggerathia St. und über die neuen Gattungen Nöggerathiopsis Fstm. und Rhiptozamites Schmalh.
Franz Studnička: Über das Verhältniss der Kettenbruchdeterminanten zum Trinomialtheorem.
Franz Štolba: Über Dolomite und einige andere Mineralien von Kuchelbad.
K. Preis und B. Rayman: Über einige dichromsaure Salze.

15. Am 14. November.

Karl Preis: Über einige Mineralien aus dem Diabase von Kuchelbad.
Otomar Novák: Über Hypostome böhmischer Trilobiten.
Karl Kořistka legt vor eine Abhandlung von Franz Zrzavý in Wien: Tabellen des Refractions-Coefficienten und macht einige Bemerkungen dazu.

16. Am 28. November.

Franz Studnička: Über eine neue Determinanten-Transformation.
K. Preis und B. Rayman: Über die Einwirkung von Jod auf aromatische Verbindungen.

Jan Krejčí: O základech geologických, na jakých se Praha vodou opatřiti má.
Gabriel Blažek předložil vyjádření, týkající se jeho přednášky dne 7. března.

12. Dne 4. července.

Frant. Vejdovský: O vývinu srdce v annelidech.
Josef Schoebl: O novém praeparačním drobnohledu.
Frant. Štolba: O vodě mineralní v Chuchlích.
Frant. Studnička: Poznamenání k poučce binomialní.
Vojtěch Šafařík předložil pojednání prof. Ullika z Liebwerdy: Lučební analyse některých vod v severních Čechách.

13. Dne 17. října.

Vojtěch Šafařík: O změně světlosti hvězdy R Crateris.
Frant. Augustin: O každodenním chodu teploty vzduchu v Praze.

14. Dne 31. října.

Jan Krejčí předložil pojednání Otakara Feistmantla v Kalkutě: Poznámky o rodu Nœggerathia St. a o nových rodech Nœggerathiopsis Fstm. a Rhiptozamites Schmalh.
Frant. Studnička: O poměru determinant řetězových k poučce trinomialní.
Frant. Štolba: O dolomitech a jiných mineralech v Chuchlích.
K. Preis a B. Raymann: O některých solích dichromových.

15. Dne 14. listopadu.

Karel Preis: O některých mineralech z diabasu v Chuchlích.
Otomar Novák: O hypostomech českých trilobitů.
Karel Kořistka předložil pojednání Frant. Zrzavého ve Vídni: Tabulky o refrakci, k čemuž učinil několik poznámek.

16. Dne 28. listopadu.

Frant. Studnička: O nové transformaci determinantů.
K. Preis a B. Raymann: O působení jodu na aromatická sloučení.

Emanuel Bořický legt vor eine Abhandlung von Prof. Fr. Šafránek aus Tabor: Über den Granatfelsen von Tabor.

Franz Vejdovský: Über die Turbellarien der Prager Brunnenwässer.

17. Am 12. Dezember.

K. Preis und B. Rayman: Über Wismut- und Cadmium-Kaliumchromate.

Johann Palacký: Über die Bodendepression in Central-Asien.

Ed. Weyr legt vor eine Abhandlung des Prof. Pelz in Graz: Über die Selbstschatten- und Schlagschattengränze von Flächen zweiten Grades.



Em. Bořický předložil pojednání od prof. Fr. Šafránka v Táboře: O granátové skále v Táboře.
Frant. Vejdovský: O turbellariích v pražských studničných vodách.

17. **Dne 12. prosince.**

K. Preis a B. Raymann: O chromátech vismutu a Kadmia s draslem.
Jan Palacký: O depressi půdy v centrální Asii.
Ed. Weyr předložil pojednání prof. Pelce v Št. Hradci: O mezích stínů ploch stupně druhého.



Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr. Prag 1880.

Vorträge und Abhandlungen.

Přednášky a Pojednání.

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr. Prag 1879.

1.

Über einen neuen Fisch aus dem Pläner des Weissen Berges bei Prag.

Vorgetragen von Prof. Dr. **A. Frič** am 10. Jänner 1879.

Die Sammlungen unseres Museums wurden durch einen schönen Fischrest bereichert, welchen Dr. Spott vor mehreren Jahren auf einer Excursion gefunden und vor kurzem dem Museum geschenkt hat.

Das Exemplar stellte ursprünglich bloss Fragmente eines Kopfes dar, aber es gelang mir aus einer neben demselben liegenden harten grauen Concretion durch gewagte kräftige Schläge ein Stück Wirbelsäule, einen grossen Theil der Rückenflosse und die Brustflosse bloss zu legen, so dass nun die Gattung, zu welcher der Fisch gehört, mit ziemlicher Sicherheit bestimmt werden kann.

Unter den Kopfresten gewahrt man vorerst den Oberkiefer mit zwei kräftigen gekrümmten Fangzähnen, hinter welchen noch etwa 8 kleinere Zähne stehen, dann das grosse Präoperculum, sowie mehrere Theile der Schädeldecke. Der Kopf war etwa so hoch als lang. Die Rückenflosse beginnt dicht hinter dem Kopfe und zählt an dem 10 Cm. langen Theile mehr als 20 gleich lange gegliederte Strahlen.

Die Wirbel sind sehr kurz, sodass auf 3 Cm. deren 10 kommen. Deren Dornfortsätze sind kurz, kräftig.

Wenn auch die Untersuchung des Restes noch nicht abgeschlossen ist, so zeigt sich dennoch, dass derselbe wahrscheinlich der Gattung Istieus Ag, welche in den jüngsten Schichten der Westphälischen Kreide und zwar von Baumbergen bei Münster vorkommt, angehören wird.

Man kennt von dem genannten Fundorte 4 Arten, von denen keine so kräftige Bezahnung besitzt. Da die Schichten, aus denen

unsere böhmische Art stammt, auch viel älter sind, so stelle ich dieselbe als neue Art auf, die ich Istieus Spottii zu Ehren des Finders benennen will.

2.

Eine Anwendung schiefwinkliger Coordinaten auf ein Problem der Potentialtheorie.

Von Prof. Dr. **Siegmund Günther.**

Vorgelegt am 10. Jänner 1879 von Prof. Dr. Studnička.

Das in Rede stehende Problem ist die Bestimmung der Attraktion eines Tetraëders auf einen ausserhalb desselben gelegenen Punkt. Diese Aufgabe neu zu behandeln, würde an und für sich allerdings kein Grund vorliegen, denn die von Mehler[1]) und Mertens[2]) für den allgemeineren Fall eines beliebigen ebenflächigen Körpers gegebenen Lösungen genügen unter dem theoretischen Gesichtspunkt sicherlich jeder Anforderung. Der Erstgenannte führt unter Benützung eines von Gauss nur angedeuteten Principes, welches später in W. Stahl[3]) einen selbstständigen Bearbeiter gefunden hat, das Problem auf das weit einfachere der Auswerthung eines gewissen Doppelintegrales zurück, während in der zweiten Abhandlung ein anderer Kunstgriff zur Anwendung kommt. Immerhin mochte es angesichts der bisher einzig vorliegenden indirekten Methoden den Anschein gewinnen, als sei eine unmittelbare, so zu sagen elementare Berechnung des Tetraëder-Potentiales — denn hievon müsste bei dieser Art der Behandlung doch unter allen Umständen ausgegangen werden — wo nicht unthunlich, so doch überaus complicirt. Nachdem jedoch v. Friesach[4]) für das von Röthig[5]) ebenfalls mittelst einer Spezialbehandlung ermittelte Potential eines Parallelepipedums eine verhältnissmässig sehr einfache calculatorische Herleitung gegeben, konnte die Durchführbarkeit des analogen Verfahrens auch in unserem Falle keinem Zweifel mehr unterliegen; nur freilich, solange die analytische Mechanik sich auf den ausschliesslichen Gebrauch orthogonaler und polarer Coordinaten beschränken zu müssen glaubt, ist die Aufstellung und Auswerthung des bezüglichen dreifachen Integrales mit gewissen in der Natur der Sache selbst gelegenen Schwierigkeiten verbunden.

Dass diese Beschränkung wegfallen müsse, liegt somit auf der Hand. Nachdem gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts zuerst Bürja[6]) die schiefwinkligen Coordinaten in den Lehrgang eingeführt, nachdem Grunert[7]) angefangen hatte, der principiellen Gleichberechtigung solcher Axensysteme das Wort zu reden, nachdem endlich der nämliche Autor[8]) und Haedenkamp[9]) die Wichtigkeit einer solchen verallgemeinernden Auffassung insbesondere für die Zwecke der Krystallographie nachgewiesen hatten, hätte man wohl die Zeit für eine allseitig günstige Aufnahme dieser Reformbestrebungen gekommen erachten sollen, allein in Wirklichkeit war dem nicht so, und abgesehen von den sofort näher zu besprechenden inhaltsreichen Forschungen Ohm's ist anscheinend nur noch je eine Arbeit von Zmurko[10]) und G. Schmidt[11]) zu nennen, welch' letztere jedoch durch die ihr zu Grunde liegende Fixirung bestimmter Axenwinkel eines Hauptvorzuges des schiefwinkligen Systemes, der freien Beweglichkeit, sich begiebt und z. B. die uns hier beschäftigende Frage nicht zu fördern vermöchte. Auf den denkbarst universellen Standpunkt hat sich im Gegentheil Georg Simon Ohm, der hochverdiente Physiker, gestellt, und gewiss ist es sehr zu bedauern, dass er weder die Erfolge erlebte, welche ihm aus seinen geometrischen Untersuchungen erwachsen sollten, noch auch diese letzteren selbst beim Publikum so zur Geltung zu bringen im Stande war, wie sie es thatsächlich verdienen. Die Anregung für Ohm, nach dieser Richtung hin seine Thätigkeit zu entfalten, war durch die Molekularphysik geboten. „Auf dieses Untersuchungsfeld," so drückt sich sein Biograph Lamont[12]) aus, „wurde Ohm durch seine galvanischen Arbeiten unmittelbar hinübergeleitet: die eigenthümliche Ansicht, die er hier von der inneren Constitution der Körper und den Stofftheilchen oder Molekülen, aus denen sie zusammengesetzt sind, gewonnen hatte, schien ihm plötzlich über Natur und Zusammenhang der oben erwähnten Kräfte neues Licht zu verbreiten. Mit seiner gewohnten Ruhe und Beharrlichkeit fieng er nun an, wie er selbst bei einer anderen Gelegenheit so charakteristisch sich ausdrückt, über den inneren Bau des natürlichen Körpers zu grübeln; er setzte die allgemeine Beschaffenheit, die Form und Anordnung der Moleküle fest, er legte ihnen einfache und polare Kräfte bei, er bestimmte ihr Verhältniss zu den verschiedenen äusseren Einwirkungen, und baute so nach und nach ein vollständiges System, woraus er die Phänomene des Lichtes, der Wärme, der Elektricität, des Magnetismus und der Krystallisation hervortreten sah .... Hiebei begegnete er zunächst

der Schwierigkeit, dass der gewöhnliche Entwickelungsgang des Calculs für seine Vorstellungen nicht jene Einfachheit und Kürze der Anwendung darbot, die ihm wünschenswerth schienen. Diese Schwierigkeit zu beseitigen, bildete seine erste Aufgabe. Auf solche Weise entstand das System der analytischen Geometrie, welches im Jahre 1849 als erster Band der „Beiträge zur Molekularphysik" erschienen ist und als Einleitung zu dem neuen Systeme betrachtet werden kann." Von diesem Werke ist eben hier die Rede; es enthält in umfassender, wenn auch Mangels der Determinanten-Algorithmik hie und da etwas weitschweifiger Darstellung eine abgeschlossene Theorie der ebenen Gebilde, der Raumcurven und der Quadriflächen[13]), durchaus am schiefwinkligen Systeme sich fortbildend. Manche Relationen Ohm's gewinnen dadurch sehr an Symmetrie, dass dem Axen-Dreikant durchweg dessen Polardreikant gegenübergestellt wird[14]), und mag man auch die erklärliche Voreingenommenheit des Autors, welcher seiner Schöpfung unter allen Umständen den Vorzug vor dem rechtwinkligen Systeme zugestanden wissen möchte[15]), nicht ganz billigen, so gewinnt man doch bald die Überzeugung, dass gerade die Mechanik von dieser Leistung den grössten Nutzen ziehen müsste.

Um ein Problem der theoretischen Mechanik handelt es sich aber auch hier. Soll die Attraktion eines — homogen vorausgesetzten — Tetraëders von der Dichte 1 bestimmt werden, so lassen wir offenbar am besten eine willkürliche Ecke dieses Körpers als Axen-Dreikant gelten; den Körper selbst denken wir uns am Einfachsten durch die im Ursprung zusammenlaufenden, jeweils auf der X-, Y- und Z-Axe gelegenen, Kante a, b, c und die drei Axen-Winkel

$$(X, Y) = \gamma, \ (Y, Z) = \alpha, \ (Z, X) = \beta$$

gegeben. Um nun die für die Aufstellung der bekannten Potentialformel nothwendigen Daten zu erhalten, bedarf es vorerst noch der Auflösung von folgenden vier elementaren Aufgaben:

I. Es soll die Länge l der die beiden Punkte x, y, z; m, n, p verbindenden Strecke in diesen schiefwinkligen Coordinaten ausgedrückt werden. Man erhält bekanntlich

$$l^2 = (x-m)^2 + (y-n)^2 + (z-p)^2 + 2(x-m)(y-n)\cos\gamma + 2(y-n)(z-p)\cos\alpha + 2(z-p)(x-m)\cos\beta.$$

II. Es soll die Grösse eines körperlichen Elementes (unendlich kleinen Parallelepipedums) gefunden werden.

Versteht man unter $\sin^\wedge(\alpha, \beta, \gamma)$ den durch v. Staudt[16]) eingeführten Eckensinus des Axen-Dreikantes, so ist das Element gleich

$$dx\, dy\, dz \sin^\wedge(\alpha, \beta, \gamma).$$

Will man letzteren Faktor als Funktion von α, β, γ wiedergeben, so findet man

$$sin^\wedge(\alpha, \beta, \gamma) = \sqrt{1 - \cos^2\alpha - \cos^2\beta - \cos^2\gamma + 2\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma}.^{*)}$$

III. Es soll die Gleichung einer durch die drei Punkte x_1, y_1, z_1; x_2, y_2, z_2; x_3, y_3, z_3 fixirten Ebene bestimmt werden.

Wie in der Geometrie des rechtwinkligen Systemes ergiebt sich auch hier:

$$\begin{vmatrix} 1 & y_1 & z_1 \\ 1 & y_2 & z_2 \\ 1 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} . x + \begin{vmatrix} x_1 & 1 & z_1 \\ x_2 & 1 & z_2 \\ x_3 & 1 & z_3 \end{vmatrix} . y + \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} . z = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}.$$

Handelt es sich um jene vierte Ebene des Tetraëders, welche keine Axen-Ebene ist, so wird $x_1 = a, y_2 = b, z_3 = c, x_2 = x_3 = y_1 = y_3 = z_1 = z_2 = 0$, und unsere Gleichung geht in folgende über:

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1.$$

IV. Es sollen die Doppelgleichungen der drei nicht mit den Axen zusammenfallenden Kanten des Tetraëders angegeben werden; es ist resp. jedes dieser drei Systeme folgendes:

$$z = o, \qquad y = o, \qquad x = o.$$

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1, \quad \frac{x}{a} + \frac{z}{c} = 1, \quad \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1.$$

Mit Hülfe dieser Vorbereitungen hat es nun keine Schwierigkeit, das gesuchte Potential aufzustellen. Da nämlich die entsprechenden Überlegungen sich hier genau ebenso gestalten, wie im orthogonalen System, so ist falls die erste Integration von der XY-Ebene, die zweite von der in dieser Ebene gelegenen Kante ausgeht und endlich die dritte von Nullpunkt aus über die Kante a der X-Axe sich erstreckt, jenes Potential

$$P = \int_0^a \int_0^{\frac{ab - bx}{a}} \int_0^{\frac{abc - acy - bcx}{ab}} \frac{1}{l} sin^\wedge(\alpha, \beta, \gamma)\, dz\, dy\, dx,$$

wo l die oben eingeführte Bedeutung besitzt, und m, n, p die Coordinaten des der Anziehung unterworfenen Punktes bedeuten. Ist P gefunden, so stellen

---

*) Über das geschichtliche Vorkommen dieser symmetrischen Funktion der Axen-Cosinus sind unlängst erst von Favaro[17]) interessante Nachweise gegeben worden.

$$\frac{\partial P}{\partial a}, \frac{\partial P}{\partial b}, \frac{\partial P}{\partial c}$$

die Componenten des Potentiales nach den drei Coordinaten-Axen vor.

Dass nun die Auswertung des obigen dreifachen Integrales principiell keine beträchtlichen Schwierigkeiten verursachen würde, steht nicht zu bezweifeln. Andererseits jedoch übersieht man leicht, dass die bezüglichen Formeln ganz ungewöhnlich verwickelt sich gestalten würden; schon die gleich Anfangs nothwendig werdende Substitution

$$x - m = x', \ y - n = y', \ z - p = z'$$

würde bei Einsetzung der Grenzwerthe nach vollzogener erster Integration die Durchführung der zweiten sehr mühsam machen. Unter solchen Umständen erscheint es wünschenswert, Relationen aufzustellen, für welche m, n, p von vornherein identisch gleich Null sind, welche sich also auf einen Eckpunkt des Tetraëders beziehen. Diese Umformung wird also nicht deshalb vorgenommen, um zu einer bequemeren Evaluirung unter dem theoretischen Gesichtspunkt zu gelangen, denn diese Möglichkeit ist ausgeschlossen, sondern lediglich deshalb, um die übergrosse Menge der in die Rechnung eingehenden Constanten zu vermeiden; zudem wird dieser Umweg uns auch zu einer anderen nicht unwichtigen Bemerkung Gelegenheit bieten.

Verfolgt man den gleichen Weg, welcher im speziellen Falle rechtwinkliger Coordinaten betreten zu werden pflegt [18]), so erscheint jede der drei Seitenkräfte als ein dreifaches Integral für sich, dessen Funktion ebenfalls gebrochen ist und in der Form des Nenners l^3 mit dem oben angeschriebenen übereinstimmt. Damit nun also die drei Ausdrücke eine vollkommen symmetrische Form erhalten, ist es gerathen, in jedem einzelnen Falle die Integrationsgrenzen verschieden zu wählen und bezüglich von der XY-, XZ- und YZ-Ebene aus die Integration zu beginnen. Nennt man sonach P_1, P_2, P_3 die — bereits durch die Constante $\sin^{\wedge}(\alpha, \beta, \gamma)$ dividirten — Componenten, so ist

$$P_1 = \int_0^a \int_0^{\frac{ab - bx}{a}} \int_0^{\frac{abc - acy - bcx}{ab}} \frac{(z + y\cos\alpha + x\cos\beta)\, dz\, dy\, dx}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + 2xy\cos\gamma + 2yz\cos\alpha + 2zx\cos\beta}^3},$$

$$P_2 = \int_0^b \int_0^{\frac{ac - az}{c}} \int_0^{\frac{abc - abz - acy}{bc}} \frac{(x + y\cos\gamma + z\cos\beta)\, dx\, dz\, dy}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + 2xy\cos\gamma + 2yz\cos\alpha + 2zx\cos\beta}^3},$$

$$P_3 = \int_0^c \int_0^{\frac{bc - cy}{b}} \int_0^{\frac{abc - bcx - abz}{ab}} \frac{(y + x\cos\gamma + z\cos\alpha)\, dy\, dx\, dz}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + 2xy\cos\gamma + 2yz\cos\alpha + 2zx\cos\beta}^3}.$$

Hat man einen dieser drei Werte gefunden, so werden sich aus ihm die beiden übrigen durch geeignete Vertauschung der constanten Glieder ableiten lassen; wir wählen P_1.

Unter dem dritten Integralzeichen steht bei P_1, P_2, P_3 resp. der Ausdruck

$$\frac{\partial l}{\partial z}, \frac{\partial l}{\partial x}, \frac{\partial l}{\partial y},$$

sonach wird

$$P_1 = \int_0^a \int_0^{\frac{ab-bx}{a}} \Bigg|_{z=0}^{z=\frac{abc-acy-bcx}{ab}} \frac{dy\,dx}{\sqrt{x^2+y^2+z^2+2\,xy\cos\gamma+2\,yz\cos\alpha+2\,zx\cos\beta}}$$

Setzen wir ein und machen

$$\left.\begin{aligned} & a^2b^2+a^2c^2-2a^2bc\cos\alpha = A_1\,, \\ & abc^2+a^2b^2\cos\gamma-ab^2c\cos\alpha-a^2bc\cos\beta = B_1\,, \\ & a^2b^2c\cos\alpha-a^2bc^2 = C_1\,, \\ & b^2c^2-2ab^2c\cos\beta = D_1\,, \\ & a^2b^2c\cos\beta-ab^2c^2 = E_1\,, \\ & a^2b^2c^2 = F_1\,, \end{aligned}\right\} \quad 1.)$$

so transformirt sich P_1 in

$$P_1 = \frac{1}{ab}\int_0^a \int_0^{\frac{ab-bx}{a}} \left[\frac{1}{\sqrt{A_1\,y^2+2\,(B_1\,x+C_1)\,y+D_1\,x^2+E_1\,x+F_1}} - \frac{1}{\sqrt{y^2+2xy\cos\gamma+x^2}}\right] dy dx.$$

Nunmehr tritt die bekannte Beziehung in Kraft:

$$\int\frac{dx}{\sqrt{\alpha+\beta x+\gamma x^2}} = \frac{1}{\sqrt{\gamma}}\log\left(\sqrt{\alpha+\beta x+\gamma x^2}+\sqrt{\gamma}x+\frac{\beta}{2\sqrt{\gamma}}\right).$$

Bezeichnen wir den in der eckigen Klammer stehenden Ausdruck mit $(M-N)$, so wird

$$P_1 = \frac{1}{ab}\left[\int_0^a\int_0^{\frac{ab-bx}{a}} M\,dy\,dx - \int_0^a\int_0^{\frac{ab-bx}{a}} N\,dy\,dx\right],$$

also

$$P_1 = \frac{1}{ab}\left[\int_0^a \Bigg|_{y=0}^{y=\frac{ab-bx}{a}} \frac{1}{\sqrt{A_1}}\log\left(\sqrt{A_1y^2+2(B_1x+C_1)y+D_1x^2+E_1x+F_1}\right.\right.$$

$$\left.\left. + \sqrt{A_1}y+\frac{B_1x+C_1}{2\sqrt{A_1}}\right)dx - \int_0^a \Bigg|_{y=0}^{y=\frac{ab-bx}{a}} \log\sqrt{y^2+2xy\cos\gamma+x^2}\,dx\right].$$

Der Einfachheit halber führen wir wieder nachstehende Hülfsgrössen ein:

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{b^2}{a^2} - \frac{2bB_1}{a} + D_1 = A_2\,,\\
&bB_1 - \frac{bC_1}{a} + \frac{b^2}{a} + E_1 = B_2\,,\\
&\frac{A_1 b^2}{a} + 2bC_1 + F_1 = C_2\,,\\
&\frac{B_1}{\sqrt{A_1}} - \frac{b\sqrt{A_1}}{a} = D_2\,,\\
&b\sqrt{A_1} + \frac{C_1}{\sqrt{A_1}} = E_2\,,\\
&D_1 = F_2\,,\ E_1 = 2G_2\,,\ F_1 = H_2\,,\\
&\frac{B_1}{2\sqrt{A_1}} = I_2\,,\quad \frac{C_1}{2\sqrt{A_1}} = K_2\,,\\
&\frac{b^2}{a^2} - \frac{2b}{a} + 1 = L_2\,,\\
&b - \frac{b^2}{a} = M_2\,,\ b^2 = N_2\,;
\end{aligned}\right\}\ 2.)$$

alsdann wird

$$abP_1 = \frac{1}{\sqrt{A_1}}\int_0^a log\,(\sqrt{A_2x^2 + 2B_2x + C_2} + D_2x + E_2)\,dx$$

$$-\frac{1}{\sqrt{A_1}}\int_0^a log\,(\sqrt{F_2x^2 + 2G_2x + H_2} + J_2x + K_2)\,dx$$

$$-\int_0^a log\sqrt{L_2x^2 + 2M_2x + N_2}\,dx + \int_0^a log\,x\,dx\,.$$

Letzterer Summand hat den Wert

$$a\,(log\,a - 1)\,,$$

da in $\Big|_{x=0}^{x=a} x\,(log\,x - 1)$ der Subtrahend identisch verschwindet.*) Dem-

---

*) Ohne Differentialrechnung beweist man diess so. Für $x = 1 + \xi$ ist jenes Produkt gleich $(1 + \xi)(\xi - \frac{1}{2}\xi^2 + \frac{1}{3}\xi^3 - + \ldots - 1)$ also bei der Ausrechnung gleich $-1 + \frac{1}{2}\xi^2 - \frac{1}{6}\xi^3 + \frac{1}{12}\xi^4 - \frac{1}{20}\xi^5 + \ldots$ Für $\xi = -1$

nach kommt es lediglich auf die Auswertung des Integrales

$$\int log\,(\sqrt{\alpha x^2 + 2\beta\, x + \gamma} + \delta x + \varepsilon)\, dx$$

an, denn bezeichnen wir den Wert desselben mit $F(x, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon)$, so ist

$$ab\, P_1 = \frac{1}{\sqrt{A_1}} \Big|_{x=o}^{x=a} F(x, A_2, B_2, C_2, D_2, E_2) - \frac{1}{\sqrt{A_1}} \Big|_{x=o}^{x=a} F(x, F_2, G_2, H_2, I_2, K_2)$$

$$- \Big|_{x=o}^{x=a} F(x, L_2, M_2, N_2, 0, 0) + a\,(log\, a - 1) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3.)$$

Die Substitution

$$\sqrt{\alpha\, x^2 + 2\beta\, x + \gamma} + \delta\, x + \varepsilon = \xi$$

führt $F \equiv F(x, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon)$ über in

$$F = \int log\, \xi\, \frac{dx}{d\xi}\, d\xi,$$

oder, indem man x in ξ ausdrückt,

$$F = \int log\, \xi\, \frac{\partial}{\partial \xi}\left(\frac{-\beta - \delta\varepsilon - \delta\xi + \sqrt{\alpha\xi^2 + 2\xi\,(\beta\delta + \delta\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon) + \beta^2}}{\alpha - \delta^2}\right.$$

$$\left.\frac{\overline{+ 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma}}{\alpha - \delta^2}\right) d\xi.$$

Die partielle Integration liefert

$$F = log\, \xi\, . \frac{-\beta - \delta\varepsilon - \delta\xi + \sqrt{\alpha\xi^2 + 2\xi\,(\beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon) + \beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon}}{\alpha - \delta^2}$$

$$\frac{\overline{+ \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma}}{\alpha - \delta^2} - \frac{\beta + \delta\varepsilon}{\alpha - \delta^2}\, log\, \xi - \frac{\delta\xi}{\alpha - \delta^2} + \frac{1}{\alpha - \delta^2} \int \frac{\sqrt{\alpha\xi^2 + 2\xi}}{\xi}$$

$$\frac{\overline{(\beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon) + \beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma}}{\xi}\, d\xi.$$

Einer bekannten Reduktionsformel zufolge ist, wenn der unter der Wurzel stehende Ausdruck durch Ξ bezeichnet wird,

$$\int \frac{\sqrt{\Xi}}{\xi}\, d\xi = \sqrt{\Xi} + (\beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma) \int \frac{d\xi}{\xi\sqrt{\Xi}} + (\beta\delta + \alpha\varepsilon$$

$$+ 2\delta^2\varepsilon) \int \frac{d\xi}{\sqrt{\Xi}}$$

---

verwandelt sich diess in: $-1 + \frac{1}{2}(1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \ldots)$, und soferne, wie schon Leibnitz[19]) wusste, die Summe der reciproken Trigonalzahlen $= 2$ ist, kann man auch schreiben: $-1 + \frac{1}{2} . 2 = 0$.

oder gleich

$$\sqrt{\alpha\xi^2 + 2\xi(\beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon) + \beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma}$$

$$+ \frac{\beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon}{\sqrt{\alpha}} \log \Big(2\alpha\xi + \beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon + 2\sqrt{\alpha(\alpha\xi^2 + 2\xi(\beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta^2\varepsilon) + \beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma)}\Big)$$

$$+ \frac{1}{\sqrt{\beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma}} \log \frac{\beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma + (\beta\delta + \alpha\varepsilon + 2\delta\varepsilon^2)\,\xi - 2\sqrt{(\beta^2 + 2\beta\delta\varepsilon + \alpha\varepsilon^2 - \alpha\gamma + \delta^2\gamma)\,\Xi}}{2\xi}.$$

Demgemäss ist unsere Aufgabe vollständig erledigt. $F'(\xi)$ ist in geschlossener Form dargestellt, und ξ ist nicht minder als Funktion von x gegeben. Die Formel 3) drückt sonach die der X-Axe angehörige Componente mittelst der Constanten a, b, A_2, B_2, C_2, D_2, E_2, F_2, G_2, H_2, I_2, K_2, L_2, M_2, N_2 aus; letztere können durch Rück-Substitution in 1) und 2) ausschliessend auf die von vorn herein gegebenen Constanten a, b, c, α, β, γ, zurückgeführt werden. Wir dürfen somit es aussprechen:

Jede der drei Componenten der Gesammtanziehung einer homogenen dreiseitigen Pyramide auf einen ihrer Eckpunkte lässt sich geschlossen durch die sechs Bestimmungsstücke dieser Ecke ausdrücken.

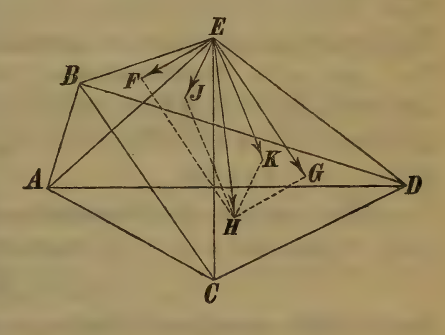
Dieser Umstand scheint an und für sich ein besonderes Interesse nicht zu gewähren. Allein die Theorie des Potentiales belehrt uns darüber, dass zum Öfteren die Bestimmung der Attraktion beliebiger Punkte auf einen specielleren Fall zurückgeführt werden kann. So bietet uns beispielsweise das schöne, von Ivory wesentlich erweiterte, Theorem Maclaurin's 20) die Möglichkeit, die Anziehung eines Ellipsoides auf einen ausserhalb desselben gelegenen Punkt dadurch zu eruiren, dass man einen an der Oberfläche oder im Inneren des betreffenden Körpers befindlichen Punkt berücksichtigt. Als ein, natürlich nur in sehr verkleinertem Style gehaltenes, Analogon dieser Gruppe von Lehrsätzen registriren wir denn auch eine Wahrheit, auf welche unseres Wissens noch nicht aufmerksam gemacht worden ist. Es ist diess folgende:

Kennt man die Anziehung eines homogenen Tetraëders auf einen seiner Eckpunkte nach Grösse und Richtung, so erhält man auch die Anziehung für einen

willkürlichen äusseren Punkt ohne Zuhülfenahme irgendwelcher weiteren Integration.

Es wird dabei vorausgesetzt, dass der fragliche Punkt innerhalb jenes Ausschnittes des unendlichen Raumes belegen sei, welcher durch die drei verlängerten Ebenen gebildet wird, welche sich in einem Scheitelpunkt des Tetraëders schneiden. In wieferne durch diese Annahme keine Beschränkung der Allgemeinheit herbeigeführt wird, bedarf keiner Erörterung.

Sei nun $ABCD$ das vorliegende Tetraëder, E der angezogene Punkt (s. d. Figur). Wir denken uns die Ebenen BCE, CDE, DBE gelegt und das so entstandene Tetraëder $BDCE$ ebenfalls mit Masse von der Dichte 1 ausgefüllt, wodurch die Constanten der vom Tetraëder $ABCD$ auf E ausgeübten Attraktion nicht geändert wird. Da die Lage von E bekannt ist, so kennt man weiter auch AE, BE, CE, DE, ∢ AEB, ∢ BED, ∢ DEA, ∢ AEC, ∢ CED, ∢ BEC. Wird noch durch die drei Punkte A, C, E die Verbindungsebene gelegt, so zerfällt das Polyëder $ABDCE$ in die beiden Tetraëder $ACEB$ und $ACED$, welche, jedes für sich, eine gewisse Anziehung auf ihren gemeinsamen Eckpunkt E ausüben. Nach dem Vorigen weiss man aber, dass sich Grösse und Richtung dieser beiden Anziehungskräfte resp. als Funktionen der eben erst errechneten Linien- und Winkelgrössen darstellen lassen; beide gelten uns als bekannt und werden in der Figur durch die beiden in E angreifenden Kräfte EF und EG repräsentirt, deren Zusammensetzung mittelst des Parallelogrammes $EFHG$ die Resultante EH als die Gesammtanziehung von $ABDCE$ auf E liefert. Zugleich aber zerfällt eben dieser Körper auch in die beiden Tetraëder $ABDC$ und $BDCE$; letzteres beeinflusst den Punkt E in einer Weise, welche unmittelbar am Tage liegt; EI sei die bezügliche Attraktionskraft. Zieht man jetzt IH und vervollständigt das Parallelogramm $EIHK$, so ist EK, die zu EI gehörige Composante, nichts anderes die vom Tetraëder $ABDC$ auf E ausgeübte Anziehung, deren Grösse und Richtung sonach bekannt ist. In die betreffenden Schlussformeln können keine anderen Grössen, als die Bestimmungsstücke a, b, c, α, β, γ des gegebenen Tetraëders sowie die schiefwinkligen



Coordinaten m, n, p des der Anziehung unterworfenen Punktes eingegangen sein, letztere mit Bezug auf jenes Axen-Dreikant genommen, in dessen Öffnung der Punkt liegt.

Dem Tetraëder ein — selbstverständlich der ersten Art angehöriges und von Selbst-Durchsetzungen des Perimeters freies — Polyëder substituirend zerlegen wir dasselbe von einem im Inneren gelegenen Punkt aus in einzelne Tetraëder. Auf jedes derselben lässt sich der soeben bewiesene Lehrsatz anwenden, und es erhellt:

Sobald die Componenten der Anziehung eines Tetraëders auf einen seiner Eckpunkte gefunden sind, was durch Auswerthung eines nicht zu complicirten dreifachen Integrales geschehen kann, vollzieht sich die weitere Bestimmung des Polyëder-Potentiales ausschliesslich durch Operationen der sphärischen Trigonometrie unter Beiziehung des Satzes vom Parallelepiped der Kräfte.

Sind nämlich die Seitenflächen des Polyëders r Dreiecke, s Vierecke, t Fünfecke u. s. f., so werden schliesslich

$$r + 2s + 3t + \ldots$$

einen Punkt angreifende Kräfte zu einer Resultanten, der Totalanziehung zu vereinigen sein. Der Ausdruck für letztere stellt sich als eine einfache Summe dar, während er in den bereits bekannten Formeln in Gestalt einer Doppelsumme auftritt. Hierin könnte ein gewisser theoretischer Vorzug für jenen ersteren gesucht werden, würde nicht andererseits die abstrakte Möglichkeit, denselben independent hinzuschreiben, durch die Weitläufigkeit des hiezu nothwendigen Rechnungs-Apparates nahezu in ihr Gegentheil verkehrt werden.

Der Zweck unseres Aufsatz kann vielmehr nur sein:

Zu zeigen, dass und wie unter Zugrundlegung eines schiefwinkligen Axensystemes die Attraktion eines Tetraëders auf eine seiner Ecken elementar bestimmt werden kann, ferner:

Zu zeigen, dass und wie hieraus ohne jedwede weitere Integration auf das Potential eines Polyëders für einen beliebigen Punkt geschlossen werden kann.

[1]) Mehler, Über die Anziehung eines homogenen Polyëders, Journal f. d. reine u. angew. Mathem., 66. Band, S. 375 ff.

[2]) Mertens, Bestimmung des Potentials eines homogenen Polyëders, ibid. 69. Band, S. 286 ff.

[3]) W. Stahl, Über die Reduktion von Körperpotentialen auf Flächenpotentiale, Darmstadt 1870.

[4]) v. Friesach, Über die Einwirkung eines gleichmässig dichten rechtwinkligen Parallelepipedums auf einen materiellen Punkt, Graz 1873.

[5]) Röthig, Das Potential eines homogenen rechtwinkligen Parallelepipedums, Journal f. d. reine u. angew. Mathem., 58. Band, S. 249 ff.

[6]) Bürja, Erleichterter Unterricht der höheren Messkunst, 2. Band, Berlin und Libau 1788. S. 35 ff.

[7]) Grunert, Supplemente zu Georg Simon Klügel's Wörterbuch der reinen Mathematik, 1. Abtheilung, Leipzig 1833. S. 458 ff.

[8]) Id., Die allgemeinen Sätze der Krystallographie, gegründet auf eine von neuen Gesichtspunkten ausgehende Theorie der geraden Linie im Raume und in der Ebene für beliebige schief- und rechtwinklige Coordinatensysteme, Archiv d. Math. u. Phys., 34. Theil, S. 121 ff.

[9]) Haedenkamp, Gleichung der geraden Linie und der Ebene, auf schiefwinklige Coordinaten bezogen, ibid. 3. Theil, S. 121 ff.

[10]) Zmurko, Über Flächen zweiter Ordnung mit Zugrundelegung eines mit beliebigen Axenwinkeln versehenen Coordinatensystemes, Wiener Denkschriften, LVI. S. 591 ff.

[11]) G. Schmidt, Punkt, Linie und Ebene im Raume, mit Zugrundelegung eines gleichwinklig schiefwinkligen Coordinatensystemes analytisch dargestellt, Haidinger's naturw. Abhandl., 4. Band, Wien 1851.

[12]) Lamont, Denkrede auf die Akademiker Dr. Thaddaeus Siber und Dr. Georg Simon Ohm, München 1855. S. 22 ff.

[13]) Ohm, Elemente der analytischen Geometrie im Raume im schiefwinkligen Coordinatensysteme, Nürnberg 1849.

[14]) Ibid. S. 33.

[15]) Ibid. S. IX.

[16]) v. Staudt, Die Inhalte der Polyëder und Polygone, Journal f. d. reine und angew. Mathem., 24. Band, S. 252 ff.

[17]) Favaro, Notizie storico-critiche sulla costruzione delle equazioni, Modena 1878. S. 75.

[18]) Schlömilch, Der Attraktionscalcül, Halle 1851. S. 4.

[19]) Gerhardt, Die Entdeckung der höheren Analysis, Halle 1855. S. 54.

[20]) Chasles, Geschichte der Geometrie, hauptsächlich mit Bezug auf die neueren Methoden, deutsch von Sohncke, Halle 1839. S. 160 ff.

3.

Über allgemeine Transformationssymbole für Auffassung der plenotesseralen Gestalten als tetragonale, rhombische und hexagonale Combinationen.

Von Dr. Heinrich Daubrawa.

Vorgelegt von Prof. J. Krejčí am 10. Januar 1879.

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Oberbergrath Professor Dr. V. Ritter von Zepharovich.

Das Problem verdient einiges Interesse, weil es gar nicht in das Bereich der Unmöglichkeit gehört, dass ein für tesseral gehaltenes Mineral sich schliesslich als die Combination eines andern Systemes entpuppt; ich brauche bloss auf die Geschichte des Leucit's zu verweisen.

Den Hauptgegenstand, der der Arbeit zu Grunde liegt, bildet die Transformation der Axen; bevor ich auf die eigentliche Lösung übergehe, muss ich daher die nöthigen analyt. geometr. Bemerkungen vorausschicken.

Eine Fläche F habe in einem Axensysteme das Parameterverhältniss $a:b:c$, wie lautet das Parameterverh. derselben Fläche $a_1:b_1:c_1$, wenn wir sie auf drei neue Axen zurückführen, die als Durchschnittslinien dreier anderer, auf dasselbe Axensystem bezogener Flächen F_1, F_2, F_3 resultiren?

In dem vorliegenden Falle ist das ursprüngliche Axensystem ein orthoedrisches.

Die Gleichung der Fläche F mit Bezug auf dieses orthoedrische Axensystem lautet:

$$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}+\frac{z}{c}=1.$$

Die Gleichungen der Flächen F_1, F_2, F_3, wenn wir sie auf den Mittelpunkt desselben Axensystemes beziehen, sind:

$$\text{für } F_1 \quad \frac{x}{a_1}+\frac{y}{b_1}+\frac{z}{c_1}=0$$

$$\text{für } F_2 \quad \frac{x}{a_2}+\frac{y}{b_2}+\frac{z}{c_2}=0$$

$$\text{für } F_3 \; \frac{x}{a_3} + \frac{y}{b_3} + \frac{z}{c_3} = 0.$$

Die Durchschnittslinie von F_1 und F_2 sei L
„ „ „ F_3 „ F_1 „ L_1
„ „ „ F_2 „ F_3 „ L_2.

Die Gleichungen dieser Durchschnittslinien sind nun:

$$\text{für } L \quad \frac{x}{A} - \frac{y}{B} = 0$$

$$\frac{z}{C} - \frac{x}{A} = 0,$$

$$\text{für } L_1 \quad \frac{x}{A_1} - \frac{y}{B_1} = 0; \quad \frac{z}{C_1} - \frac{x}{A_1} = 0$$

$$\text{für } L_2, \quad \frac{x}{A_2} - \frac{y}{B_2} = 0; \quad \frac{z}{C_2} - \frac{x}{A_2} = 0,$$

wo $A = a_1 a_2 (b_1 c_2 - b_2 c_1)$; $B = b_1 b_2 (c_1 a_2 - c_2 a_1)$;

$$C = c_1 c_2 (a_1 b_2 - a_2 b_1);$$

$$A_1 = a_3 a_1 (b_3 c_1 - b_1 c_3); B_1 = b_3 b_1 (c_3 a_1 - c_1 a_3);$$

$$C_1 = c_3 c_1 (a_1 b_3 - a_3 b_1);$$

$$A_2 = a_2 a_3 (b_2 c_3 - b_3 c_2); \; B_2 = b_2 b_3 (c_2 a_3 - c_3 a_2);$$

$$C_2 = c_2 c_3 (a_2 b_3 - a_3 b_2).$$

Wird die Gleichung der Fläche F mit den Gleichungen der Linien L, L_1, L_2 combinirt, so erhält man zunächst die Coordinaten jener Punkte, in welchen die neuen Axen L, L_1, L_2 von der Fläche F geschnitten werden; man braucht dann nur die Centrodistanzen dieser Punkte zu suchen, um in ihnen die neuen Parameter a_1, b_1, c_1 der Fläche F mit Bezug auf die neuen drei Axen L, L_1, L_2 zu finden.

Man erhält so nach entsprechender Reduction:

$$a_1 = \frac{abc\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}{Abc + Bca + Cab}$$

$$b_1 = \frac{abc\sqrt{A_1{}^2 + B_1{}^2 + C_1{}^2}}{A_1 bc + B_1 ca + C_1 ab}$$

$$c_1 = \frac{abc\sqrt{A_2{}^2 + B_2{}^2 + C_2{}^2}}{A_2 bc + B_2 ca + C_2 ab}.$$

Es ist nunmehr nichts anderes zu thun, als zu untersuchen, welche Form diese drei Gleichungen in den einzelnen Fällen annehmen

und jetzt gelange ich zur eigentlichen Lösung der Aufgabe, die wiederum in fünf Theile zerfällt, nämlich:

I. *a.*) Welche Umgestaltung erfahren die Symbole 0, ∞0, *m*0, *m*0*m*, ∞0*n*, *m*0*n*, wenn wir die ihnen entsprechenden plenotesseralen Gestalten als tetragonale Combinationen ansehen und wenn als Leitauffassung jene des Hexaeders ∞0∞ als: $oP . \infty P$ gilt?

Als Grundform empfiehlt sich jene Pyramide, die bei conformer Betrachtung des Rhombendodekaeder's (∞0) resultirt; ihr Parameterverhältn. ist $a:b\,c = \frac{1}{\sqrt{2}} : 1 : 1$, wenn wir nach Naumann mit a den Hauptaxenparameter, mit b und c die beiden Nebenaxenparameter bezeichnen.

Nehmen wir zunächst das Oktaeder (Fig. 1.) in Betracht, so wird dasselbe bei analoger Auffassung als eine tetragonale Deuteropyramide erscheinen; L bildet die Hauptaxe, L_1 und L_2 die beiden Nebenaxen jenes neuen Axensystemes, auf welches nunmehr alle Flächen aller

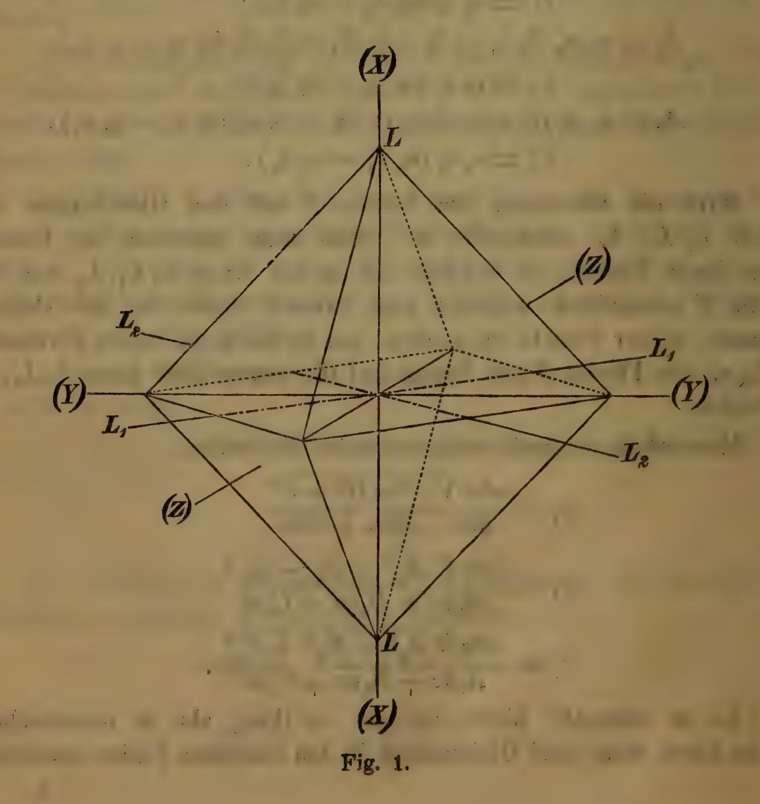


Fig. 1.

Holoeder bezogen werden sollen. Die Gleichungen der Linien L, L_1, L_2 mit Bezug auf das tesserale Axensystem sind:

$$\text{für } L \quad y = 0\,,\ z = 0$$
$$\text{„} \quad L_1\ x = 0\,,\ y + z = 0$$
$$\text{„} \quad L_2\ x = 0\,,\ y - z = 0\,.$$

Vergleichen wir diese mit den früher erwähnten Gleichungen der Linien L, L_1, L_2, so hatten wir:

$$\text{für } L \quad \frac{x}{A} - \frac{y}{B} = 0\,; \quad \frac{z}{C} - \frac{x}{A} = 0$$

$$\text{für } L_1 \quad \frac{x}{A_1} - \frac{y}{B_1} = 0\,; \quad \frac{z}{C_1} - \frac{x}{A_1} = 0$$

$$\text{für } L_2 \quad \frac{x}{A_2} - \frac{y}{B_2} = 0\,; \quad \frac{z}{C_2} - \frac{x}{A_2} = 0\,.$$

Für diesen speciellen Fall ist:

$$\text{für } L \quad B = 0\,,\ C = 0$$
$$\text{„} \quad L_1 \quad A_1 = 0\,,\ B_1 = -C_1$$
$$\text{„} \quad L_2 \quad A_2 = 0\,,\ B_2 = C_2\,.$$

Setzen wir diese Werte in die früher angeführten Gleichungen von a_1, b_1, c_1 ein, so erhalten wir:

$$a_1 = a\,, \quad b_1 = \frac{bc\sqrt{2}}{b-c}, \quad c_1 = \frac{bc\sqrt{2}}{b+c}.$$

Da im tetr. Systeme $c_1 = 1$ gesetzt wird, müssen wir diese Ausdrücke noch mit $\frac{b+c}{bc\sqrt{2}}$ multipl.; wir erhalten somit

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{ab+ac}{bc\sqrt{2}} : \frac{b+c}{b-c} : 1\,.$$

Wenden wir nun dieses Verhältniss auf das Hexakisoktaëder $m0n$ an, als jenen Körper des tesseralen Systemes, der alle anderen Holoëder desselben Systemes contournirt, so erscheint es ganz allgemein als die Combin. dreier ditetragonaler Pyramiden I, II, III.

I wird gebildet von den mit 1 bez. Flächen.
II „ „ „ „ „ 2 „ „
III „ „ „ „ „ 3 „ „

Wählen wir die Flächen F_1, (Fig. 2.) als Vertreterin, so haben wir

$$a = 1\,,\ b = m\,,\ c = n$$

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{m+n}{mn\sqrt{2}} : \frac{m+n}{m-n} : 1\,.$$

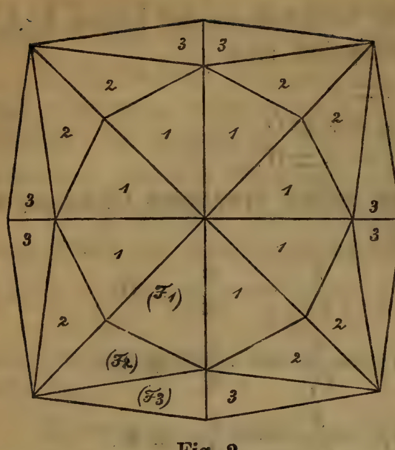


Fig. 2.

Das allgemeine Symbol der ditetr. Pyr. I ist somit

$$\frac{m+n}{mn} P \frac{m+n}{m-n}.$$

Für die Fläche F_2 (Fig. 2.) als Vertreterin der anderen Pyr. ist

$$a = n,\ b = m,\ c = 1$$

$$a_1 : b_1 : c_1$$

$$= \frac{mn+n}{m\sqrt{2}} : \frac{m+1}{m-1} : 1.$$

Das allgem. Symbol der ditetr. Pyramide II ist also:

$$\frac{n(m+1)}{m} P \frac{m+1}{m-1}.$$

Für F_3 ist $\quad a = m,\ b = n,\ c = 1$

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{mn+m}{n\sqrt{2}} : \frac{n+1}{n-1} : 1.$$

Das allg. Symb. der ditetr. Pyr. III ist also:

$$\frac{m(n+1)}{n} P \frac{n+1}{n-1}.$$

mOn erscheint somit als die tetrag. Combination:

$$mOn : \underset{(1)}{\frac{m+n}{mn} P \frac{m+n}{m-n}} \,.\, \underset{(2)}{\frac{n(m+1)}{m} P \frac{m+1}{m-1}} \,.\, \underset{(3).}{\frac{m(n+1)}{n} P \frac{n+1}{n-1}}.$$

$$\Big[n = \frac{2m}{m+1},\ \text{als:} \frac{m+3}{2m} P \frac{m+3}{m-1} \,.\, 2P\frac{m+1}{m-1} \,.\, \frac{3m+1}{2} P \frac{3m+1}{m-1}$$

$$n = \frac{m}{m-1},\ \text{als:}\ P\frac{m}{m-2} \,.\, \frac{m+1}{m-1} P \frac{m+1}{m-1} \,.\, 2m-1\,P\,2m-1 \Big]$$

Z. B. $\quad 4O2 : {}^3/_4 P3 \,.\, {}^5/_2 P {}^5/_3 \,.\, 6P3$

$\quad 5O{}^5/_3 : {}^4/_5 P2 \,.\, 2P{}^3/_2 \,.\, 8P4$

$\quad 3O{}^3/_2 : P3 \,.\, 2P2 \,.\, 5P5$ —

Deltoidikositetraeder. (mOm). Setzen wir in obigen Formeln $m = n$, so haben wir:

$$mOm : \underset{(1)}{\frac{2}{m} P \infty} \,,\, \underset{(2 \text{ u. } 3).}{m+1\,P\frac{m+1}{m-1}}$$

Z. B. $2O2: \quad P\infty . 3P3$
$3O3: {}^2/_3 P\infty . 4P2$
$4O4: {}^1/_2 P\infty . 5P{}^5/_3$.

Triakisoktaeder (mO). Setzen wir $n = 1$, so haben wir:

$$mO: \frac{m+1}{m} P \frac{m+1}{m-1} . 2mP\infty.$$

(1 und 2) (3).

Z. B. $2O: {}^3/_2 P3 . 4P\infty$; $3O: {}^4/_3 P2 . 6P\infty$;
$4O: {}^5/_4 P{}^5/_3 . 8P\infty$.

Tetrakishexaeder (∞On). Da $m = \infty$, so ist

$$\infty On: \frac{1}{n} P . nP . \infty P \frac{n+1}{n-1}.$$

(1) (2) (3).

Z. B. $\infty O{}^3/_2 : {}^2/_3 P . {}^3/_2 P . \infty P5$
$\infty O2 : {}^1/_2 P . 2P . \infty P3$
$\infty O4 : {}^1/_4 P . 4P . \infty P{}^5/_3$.

Rhombendodekaeder (∞O). Da $m = \infty$, $n = 1$,
$\infty O : P . \infty P\infty$.
(1 u. 2) (3).

Oktaeder (O). $m = 1$, $n = 1$.
$O : 2P\infty$.
(1, 2, 3).

Hexaeder ($\infty O \infty$). $m = \infty$, $n = \infty$.
$\infty O\infty : \infty P . 0P$.
(2 u. 3) (1).

I. *b.*) Für die Leitauffassung des Hexaeders als: $\infty P\infty . 0P$ hat Naumann die Transform. Symbole gegeben (Lehrb. d. Kryst. II.. 148); ich begnüge mich daher, sie anzuführen:

$$mOn : mPn . nPm . \frac{1}{n} P \frac{m}{n}.$$

$$mOm : mPm . \frac{1}{m} P.$$

$$mO : mP . Pm.$$

$$\infty On : \infty Pn . nP\infty . \frac{1}{n} P\infty.$$

$$\infty O : \infty P . P\infty.$$

$\infty O \infty : \infty P \infty . 0 P$

$O : P$.

(Um für diese die Horizontalprojection richtig zu stellen, genügt es, sie um 45° zu drehen.)

II. *a.*) Welche Umgest. erf. die Symb. O, ∞O, $m O$, $\infty O n$. $m O m$, $m O n$, wenn wir die entsprechenden Holoëder als rhomb, Combin. betrachten und zur Leitauffassung jene des Hexaeder's als: $P \bar{\infty} . \infty P \breve{\infty}$ dient?

Als Grundform wählen wir jene Pyramide, die sich bei conf. Betracht. des Rhombendodek. (∞O) ergiebt. Ihr Parameterverhältniss ist: $a : \bar{b} : \breve{c} = 1 : \frac{\bar{1}}{\sqrt{2}} : \breve{1}$, wenn wir nach Naumann mit a den Hauptaxenparameter, mit b den Param. der Makrodiag., mit c jenen der Brachydiagonale bezeichnen.

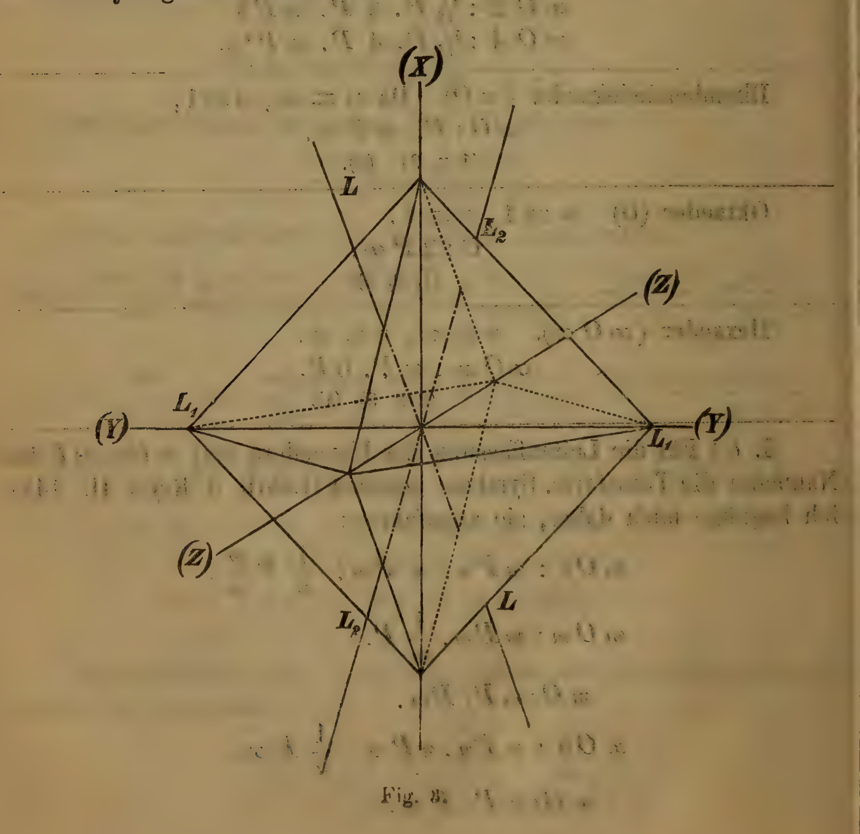


Fig. 8.

(Wir verstehen unter Makrodiag. hier nur jene Nebenaxe, welche von links nach rechts verlauft und nicht die grössere der Nebenaxen.)

Das Oktaeder erscheint, analog aufgestellt, als die Comb. eines Brachydoma's mit einem Prisma; L ist die Hauptaxe, L_1 die Makrodiagonale, L_2 die Brachydiagonale des neuen Axensystemes (Fig. 3.).

Die Gleichungen dieser Linien L, L_1, L_2 mit Bezug auf das tesserale Axensystem sind:

$$\begin{array}{llll} \text{für} & L & y=0 & ; \quad x-z=0 \\ \text{„} & L_1 & x=0 & ; \quad z=0 \\ \text{„} & L_2 & y=0 & ; \quad x+z=0. \end{array}$$

Vergleichen wir diese mit den früheren Gleichungen der Linien L, L_1, L_2! Wir hatten:

$$\text{für } L \quad \frac{x}{A}-\frac{y}{B}=0 \quad ; \quad \frac{z}{C}-\frac{x}{A}=0$$

$$\text{für } L_1 \quad \frac{x}{A_1}-\frac{y}{B_1}=0 \quad ; \quad \frac{z}{C_1}-\frac{x}{A_1}=0$$

$$\text{für } L_2 \quad \frac{x}{A_2}-\frac{y}{B_2}=0 \quad ; \quad \frac{z}{C_2}-\frac{x}{A_2}=0.$$

In diesem Falle ist

$$\begin{array}{llll} \text{für} & L & B=0 & A=C \\ \text{„} & L_1 & A_1=0 & C_1=0 \\ \text{„} & L_2 & B_2=0 & A_2=-C_2. \end{array}$$

Diese Werte setzen wir in die früher erhaltenen Gleichungen von $a_1\, b_1\, c_1$ ein. Dann ist:

$$a_1=\frac{ac\sqrt{2}}{a+c} \; ; \quad b_1=b \; ; \quad c_1=\frac{ac\sqrt{2}}{a-c}.$$

Je nachdem wir es nun mit einer Makro- oder mit einer Brachypyramide zu thun haben, müssen wir diese Ausdrücke entsprechend modificiren. Dividiren wir durch $b\sqrt{2}$, so erhalten wir das Transformationsverhältniss für alle Brachypyramiden, nämlich:

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{ac}{(a+c)\,b} : \frac{1}{\sqrt{2}} : \frac{ac}{(a-c)\,b}.$$

Multipliciren wir obige Ausdrücke mit $\frac{a-c}{ac\sqrt{2}}$, so res. das Verhältniss für alle Makropyramiden:

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{a-c}{a+c} : \frac{b\,(a-c)}{ac\sqrt{2}} : 1.$$

Wenden wir nun das Gesagte wiederum auf das Hexakisoktaeder (mOn) an. Ein jedes mOn erscheint ganz allgemein als die Combination von 6 Pyramiden I., II., III., IV., V., VI. (Fig. 4.)

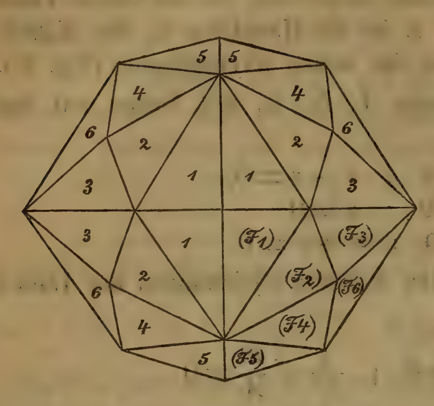


Fig. 4.

Die Pyr. I. wird gebildet von den mit 1 bez. Flächen.

Die Pyr. II. wird gebildet von den mit 2 bezeichneten Flächen u. s. w.

Wählen wir die Fläche F_1 als Vertreterin aller mit 1 bezeichneten Flächen, so haben wir:

$$a = n \quad b = m \quad c = 1.$$

Ist $n > \frac{m}{m-1}$, so ist I eine Makropyramide;

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{n-1}{n+1} : \frac{\overline{m(n-1)}}{n\sqrt{2}} : \breve{1}.$$

Ihr Symbol: $\frac{n-1}{n+1} P \frac{\overline{m(n-1)}}{n}$.

Ist $n < \frac{m}{m-1}$, so ist I eine Brachypyramide;

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{n}{(n+1)m} : \frac{\bar{1}}{\sqrt{2}} : \frac{\breve{n}}{(n-1)m}$$

Ihr Symbol: $\frac{n}{m(n+1)} P \frac{\breve{n}}{m(n-1)}$.

Für F_2 als Repraes. ist $a = m$ $b = n$ $c = 1$. Ist $n > \frac{m}{m-1}$, so ist II eine Makropyramide;

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{m-1}{m+1} : \frac{\overline{n(m-1)}}{m\sqrt{2}} : \breve{1}.$$

Ihr Symbol: $\frac{m-1}{m+1} P \frac{\overline{n(m-1)}}{m}$.

Ist $n < \frac{m}{m-1}$, so ist II eine Brachypyr.

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{m}{(m+1)n} : \frac{\bar{1}}{\sqrt{2}} : \frac{\breve{m}}{(m-1)n}.$$

Ihr Symbol: $\frac{m}{(m+1)n} P \frac{\breve{m}}{(m-1)n}$.

Für F_3 ist $a = m,\ b = 1,\ c = n$.

Ist $n \gtrless \frac{m}{m-1}$, so ist III eine Brachypyramide;

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{mn}{m+n} : \frac{\overline{1}}{\sqrt{2}} : \frac{\breve{mn}}{m-n}.$$

Ihr Symbol: $$\frac{mn}{m+n} P \frac{\breve{mn}}{m-n}.$$

Für F_4 ist $a = -m,\ b = n,\ c = 1$.

Ist $n \gtrless \frac{m}{m-1}$, ist IV eine Makropyramide;

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{m+1}{m-1} : \frac{n\,(m \mp 1)}{m\sqrt{2}} : \breve{1}.$$

Ihr Symbol: $$\frac{m+1}{m-1} P \frac{n\,(m \mp 1)}{m}.$$

Für F_5 ist $a = -n,\ b = m,\ c = 1$.

Ist $n \gtrless \frac{m}{m-1}$, ist V eine Makropyramide

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{n+1}{n-1} : \frac{m\,(n \mp 1)}{n\sqrt{2}} : \breve{1}.$$

Ihr Symbol: $$\frac{n+1}{n-1} P \frac{m\,(n \mp 1)}{n}.$$

Für F_6 ist $a = -m,\ b = 1,\ c = n$.

Ist $n > \frac{m}{m-1}$, so ist VI eine Brachypyr.

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{mn}{m-n} : \frac{\overline{1}}{\sqrt{2}}\ \frac{\breve{mn}}{m+n}.$$

Ihr Symbol: $$\frac{mn}{m-n} P \frac{\breve{mn}}{m+n}.$$

Ist $n < \frac{m}{m-1}$, so ist VI eine Makropyr.

$$a_1 : b_1 : c_1 = \frac{m+n}{m-n} : \frac{m \mp n}{mn\sqrt{2}} : \breve{1}.$$

Ihr Symbol: $$\frac{m+n}{m-n} P \frac{m \mp n}{mn}.$$

Es erscheint also das Hexakisoktaeder allgemein als die Combination:

$$mOn : n > \frac{m}{m-1} \left|\; \underset{(1)}{\frac{n-1}{n+1} P \frac{\overline{m(n-1)}}{n}} \,.\, \underset{(2)}{\frac{m-1}{m+1} P \frac{\overline{n(m-1)}}{m}} \,.\right.$$

$$.\, \underset{(3)}{\frac{mn}{m+n} P \frac{\overset{\smile}{mn}}{m-n}} \,.\, \underset{(4)}{\frac{m+1}{m-1} P \frac{\overline{n(m+1)}}{m}} \,.\, \underset{(5)}{\frac{n+1}{n-1} P \frac{\overline{m(n+1)}}{n}} \,.$$

$$.\, \underset{(6)}{\frac{mn}{m-n} P \frac{\overset{\smile}{mn}}{m+n}}$$

$$\text{wenn } n = \frac{m}{m-1} : \left|\; \frac{1}{2m-1} P \,.\, \frac{m-1}{m+1} P \,.\, P \frac{\breve{m}}{m-2} \,.\, \frac{m+1}{m-1} P \frac{\overline{m+1}}{m-1} \,.\right.$$

$$.\, 2m-1\, P\, \overline{2m-1} \,.\, \frac{m}{m-2} P.$$

$$\text{wenn } n < \frac{m}{m-1} : \left|\; \frac{n}{m(n+1)} P \frac{\breve{n}}{m(n-1)} \,.\, \frac{m}{(m+1)n} P \frac{\breve{m}}{(m-1)n} \,.\right.$$

$$.\, \frac{mn}{m+n} P \frac{\overset{\smile}{mn}}{m-n} \,.\, \frac{m+1}{m-1} P \frac{\overline{n(m+1)}}{m} \,.\, \frac{n+1}{n-1} P \frac{\overline{m(n+1)}}{n} \,.\, \frac{m+n}{m-n} P \,.\, \frac{\overline{m+n}}{mn} \,.$$

Z. B. $4\,O\,{}^4/_3 : {}^1/_7 P \,.\, {}^3/_5 P \,.\, P\breve{2} \,.\, {}^5/_3 P\,\overline{{}^5/_3}\; 7\,P\bar{7} \,.\, 2\,P.$

$3\,O\,{}^3/_2 : {}^1/_5 P \,.\, {}^1/_2 P \,.\, P\breve{3} \,.\; 2\,P\breve{2} \,.\, 5\,P\bar{5} \,.\, 3\,P.$

Deltoidikositetraeder $(m\,O\,m)$. Da $n = m$, so ist

$$mOm : (\text{wenn } m > 2) : \left|\; \underset{(1\text{ u. }2)}{\frac{m-1}{m+1} P\, \overline{m-1}} \,.\, \underset{(3)}{\frac{m}{2} P \breve{\infty}} \,.\, \underset{(4\text{ u. }5)}{\frac{m+1}{m-1} P\, \overline{m+1}} \,.\, \underset{(6)}{\infty P \frac{\breve{m}}{2}}\right.$$

$$\text{wenn } m = 2 : \left|\; \frac{1}{3} P \,.\, P\breve{\infty} \,.\, 3P\bar{3}\; \infty P.\right.$$

$$\text{wenn } m < 2 : \left|\; \frac{1}{m+1} P \frac{\breve{1}}{m-1}\; \frac{m}{2} P\breve{\infty} \,.\, \frac{m+1}{m-1} P\, \overline{m+1} \,.\, \infty P \frac{\bar{2}}{m} \,.\right.$$

Z. B. $3\;O\;3 : {}^1/_2 P\bar{2} \,.\, {}^3/_2 P\breve{\infty} \,.\, 2\,P\bar{4} \,.\, \infty P\,\overset{\smile}{{}^3/_2} \,.$

${}^3/_2\,O\,{}^3/_2 : {}^2/_5 P\breve{2} \,.\, {}^3/_4 P\breve{\infty} \,.\, 5\,P\,\overline{{}^5/_2} \,.\, \infty P\,\overline{{}^4/_3} \,.$

Triakisoktaeder $(m\,O)$. Da $n = 1$:

$$mO : \underset{(1)}{\frac{1}{2m} P\breve{\infty}} \,.\, \underset{(2\text{ u. }3)}{\frac{m}{m+1} P \frac{\breve{m}}{m-1}} \,.\, \underset{(4\text{ u. }6)}{\frac{m+1}{m-1} P \frac{\overline{m+1}}{m}} \,.\, \underset{(5)}{\infty P\bar{2}\, m}$$

Z. B. $2\,O : {}^1/_4 P\breve{\infty} \,.\, {}^2/_3 P\breve{2} \,.\, 3\,P\,\overline{{}^3/_2} \,.\, \infty P\bar{4}.$

Tetrakishexaeder $(\infty O n)$. Da $m = \infty$, so ist:

$$\infty O n : \frac{n-1}{n+1} P \bar{\infty} . P \bar{n} . n P \breve{n} . \frac{n+1}{n-1} P \bar{\infty} .$$

(1) (2, 4) (3, 6) (5)

Z. B. $\infty O 2 : \frac{1}{3} P \bar{\infty} . P \bar{2} . 2 P \breve{2} . 3 P \bar{\infty} .$

Rhombendodekaeder (∞O) $m = \infty$, $n = 1$

$$\infty O : O P . P . \infty P \bar{\infty} .$$

1 (4, 3, 2, 6) 5

Oktaeder (O) $m = 1$, $n = 1$

$$O : \frac{1}{2} P \breve{\infty} . \infty P \bar{2}$$

(1, 2, 3) (4, 5, 6)

Hexaeder: $m = \infty$, $n = \infty$.

$$\infty O \infty : P \bar{\infty} . \infty P \breve{\infty} .$$

(1, 2, 4, 5) (3, 6)

II. *b.*) Bei Auffassung des Hexaeder's $(\infty O \infty)$ als: $P \breve{\infty} . \infty P \bar{\infty}$ gestalten sich, wie leicht einzusehen, die Transf. Symbole folgendermassen *):

$$\frac{n-1}{n+1} P \frac{m(\breve{n}-1)}{n} . \frac{m-1}{m+1} P \frac{n(\breve{m}-1)}{m} . \frac{mn}{m+n} P \frac{\overline{mn}}{m-n} .$$

(1) (2) (3)

$m O n :$

$$\frac{m+1}{m-1} P \frac{n(\breve{m}+1)}{m} . \frac{n+1}{n-1} P \frac{m(\breve{n}+1)}{n} . \frac{mn}{m-n} P \frac{\overline{mn}}{m+n} \quad \Big| \quad n > \frac{m}{m-1}$$

(4) (5) (6)

$$\frac{1}{2m-1} P . \frac{m-1}{m+1} P . P \frac{\bar{m}}{m-2} . \frac{m+1}{m-1} P \frac{\breve{m}+1}{m-1} . 2m-1 P 2\breve{m}-1 .$$

$$. \frac{m}{m-2} P \quad \Big| \quad n = \frac{m}{m-1}$$

$$\frac{n}{(n+1)m} P \frac{\bar{n}}{(n-1)m} . \frac{m}{(m+1)n} P \frac{\bar{m}}{(m-1)n} . \frac{mn}{m+n} P \frac{\overline{mn}}{m-n} .$$

---

*) Als Grundform ist selbstverständlich die bei anal. Auffassung des Rhombendod. (∞O) res. Pyramide mit dem Parameterverh.

$a : \bar{b} : \breve{c} = \sqrt{2} : \sqrt{2} : \breve{1}$ gewählt.

Die horiz. Pr. ist um 90° zu drehen.

$$.\ \frac{m+1}{m-1} P \frac{n(\breve{m}+1)}{m} . \frac{n+1}{n-1} P \frac{m(\breve{n}+1)}{n} . \frac{m+n}{m-n} P \frac{\breve{m}+n}{mn} \quad \Big| \quad n < \frac{m}{m-1} .$$

$$m\,O\,m: \quad \frac{m-1}{m+1} P \breve{m}-1 . \frac{m}{2} P \bar{\infty} . \frac{m+1}{m-1} P \breve{m}+1 . \infty P \frac{\bar{m}}{2} \quad \Big| \quad m > 2$$

$$\frac{1}{m+1} P \frac{\bar{1}}{m-1} . \frac{m}{2} P \bar{\infty} . \frac{m+1}{m-1} P \breve{m}+1 . \infty P \frac{\breve{2}}{m} \quad \Big| \quad m < 2$$

(1, 2) (3) (4, 5) (6)

$$m\,O: \frac{1}{2m} P \bar{\infty} . \frac{m}{m+1} P \frac{\bar{m}}{m-1} . \frac{m+1}{m-1} P \frac{\breve{m}+1}{m} . \infty P 2 \breve{m} .$$

(1) (2, 3) (4, 6) (5)

$$\infty\,O\,n: \frac{n-1}{n+1} P \breve{\infty} . P \breve{n} . n P \bar{n} . \frac{n+1}{n-1} P \breve{\infty} .$$

(1) (2, 4) (3, 6) (5)

$$\infty\,O: 0 P . P . \infty P \breve{\infty} .$$

1 (2, 3, 4, 6) (5)

$$O: \tfrac{1}{2} P \bar{\infty} . \infty P \breve{2} .$$

(1, 2, 3) (4, 5, 6)

III.) Für die Auffassung der tesseralen Holoeder als hexag. Combinationen, bei Leitfassung des Hexaeder's ($\infty\, O\, \infty$) als R, hat bereits Naumann solche allgemeine Transf. Symbole aufgestellt. (Lehrb. der Kryst. II. 149, El. Th. Kryst. 134.) *)

Sie lauten für die mit 1 bezeichneten Flächen: (Fig. 5.)

$$\frac{n(m+1)-2m}{n(m+1)+m} R \frac{n(m-1)}{n(m+1)-2m}$$

wenn $n > \dfrac{2m}{m+1}$.

$$\frac{2(m-1)}{3(m+1)} P 2 \text{ wenn } n = \frac{2m}{m+1} .$$

$$-\frac{2m-n(m+1)}{n(m+1)+m} R \frac{n(m-1)}{2m-n(m+1)}$$

wenn $n < \dfrac{2m}{m+1}$

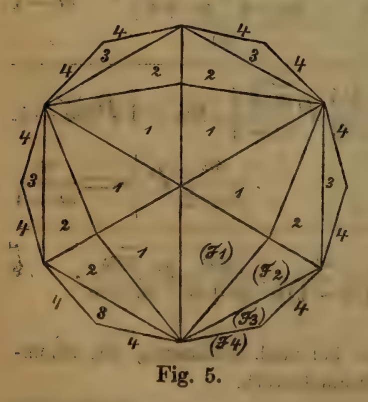


Fig. 5.

*) Siehe auch Prof. J. Krejčí Reductionstab. im Sitzungsbericht. 20. Decemb. 1878.

Für die mit 2 bezeichneten Flächen:

$$\frac{n(m-1)-2m}{n(m-1)+m} R \frac{n(m+1)}{n(m-1)-2m} \quad \text{wenn } n > \frac{2m}{m-1}.$$

$$\frac{2(m+1)}{3(m-1)} P2, \quad \text{„} \quad n = \frac{2m}{m-1}.$$

$$-\frac{2m-n(m-1)}{n(m-1)+m} R \frac{n(m+1)}{2m-n(m-1)} \quad \text{„} \quad n < \frac{2m}{m-1}.$$

Für die mit 3 bez. Flächen:

$$\frac{n(m-2)-m}{n(m+1)-m} R \frac{m(n+1)}{n(m-2)-m}, \text{ wenn } n > \frac{m}{m-2}.$$

$$\frac{2(m-1)}{3} P2 \quad \text{„} \quad n = \frac{m}{m-2}.$$

$$-\frac{m-n(m-2)}{n(m+1)-m} R \frac{m(n+1}{m-n(m-2)} \quad \text{„} \quad n < \frac{m}{m-2}.$$

Für die mit 4 bez. Flächen:

$$\frac{m(n-1)+2n}{n(m-1)-m} R \frac{m(n+1)}{m(n-1)+2n}, \text{ wenn } n > \frac{m}{m-1}.$$

$$\infty P \frac{m(n+1)}{n(m+1)} \quad \text{„} \quad n = \frac{m}{m-1}.$$

$$-\frac{m(n-1)+2n}{m-n(m-1)} R \frac{m(n+1)}{m(n-1)+2n} \quad \text{„} \quad n < \frac{m}{m-1}.$$

---

mOm. Die Flächen (1) bilden: $\frac{m-1}{m+2} R$.

Die Fl. 2 und 3:

$$\frac{m-3}{m} R \frac{m+1}{m-3}, \text{ wenn } m > 3.$$

$$4/_3 P2 \quad \text{„} \quad m = 3.$$

$$-\frac{3-m}{m} R \frac{m+1}{3-m} \quad \text{„} \quad m < 3.$$

Die Fl. 4:

$$\frac{m+1}{m-2} R, \text{ wenn } m > 2.$$

$$\infty R \quad \text{„} \quad m = 2.$$

$$-\frac{m+1}{2-m} R \quad \text{„} \quad m < 2.$$

mO. Die Flächen 1 liefern: $-\frac{m-1}{2m+1}R$.

" " 2 " $-\frac{m+1}{2m-1}R$.

" " 3 u. 4 " $-2Rm$.

∞On. Die Flächen 1 u. 2 geben:

$$\frac{n-2}{n+1}R\frac{n}{n-2}, \text{ wenn } n > 2.$$

$$\frac{2}{3}P2 \quad " \quad n = 2.$$

$$-\frac{2-n}{n+1}R\frac{n}{2-n} \quad " \quad n < 2.$$

Die Fl. 3 u. 4: $R\frac{n+1}{n-1}$.

$$\underset{(1,2)}{\infty O : -\tfrac{1}{2}R} . \underset{(3,4)}{\infty P2}.$$

$$\underset{(1)}{O : OR} . \underset{(2,3,4)}{-2R}.$$

Auf diese Weise ist es leicht möglich, ohne Zuhülfenahme der Kantenwinkel, durch einfaches Einsetzen der Werte für m und n die entsprechenden Combinationsformeln zu finden.

4.

Über eine neue Deutung der Flächen an Quarzkrystallen in physikalisch-krystallographischer Beziehung.

Vorgetragen von Prof. **Johann Krejčí** am 10. Jänner 1879.

Der Quarz krystallisirt bekanntlich mit hexagonal-plagiëdrischen Flächen, die Naumann in seinem Lehrbuche der Krystallographie schon im Jahre 1830 als trapezoëdrische Tetartoëdrie erklärte.

Mit dieser Tetartoëdrie hängt auch die circuläre Polarisation der Quarzkrystalle zusammen, ja die rechts oder links drehende Po-

larisation wird wie bekannt durch rechts oder links gelegene Plagiëderflächen angedeutet.

Die Erklärung der Quarzkrystalle nach Naumann ist also im Princip allerdings ganz richtig, doch entspricht seine Deutung der plagiëdrischen Flächen nicht der eigentlichen trapezoëdrischen Tetartoëdrie, sondern der trapezoëdrischen Hemiëdrie und genügt, wie ich weiter zeigen werde, keineswegs zur Erklärung der circulären Polarisation des Quarzes.

Ich habe in einer Sitzung unserer Gesellschaft (am 8. Novemb. 1870) eine allgemeine Erklärung des Zusammenhanges der circulären Polarisation an Krystallen zu geben versucht, und an Beispielen von monoklinen Zuckerkrystallen, sowie an rhombischen Krystallen des Seignettsatzes gezeigt, dass die circuläre Polarisation mit tetraidisch-entwickelten Flächen zusammenzuhängen scheint, deren Abschnitte an den Kanten der hexaïdischen Grundgestalt oder an den Axen derselben das Verhältniss von $1:4m$ (wobei m eine ungerade Zahl) bilden. Bei dieser Voraussetzung lässt sich ein circulär polarisirender Krystall aus Tetraiden zusammengesetzt denken, deren zwei Kanten dem Verhältnisse von $1:4m$ und zugleich den Elasticitätsaxen entsprechen, durch welche die Verzögerung des Lichtstrahles um eine Viertellänge der Lichtwelle und hiemit die circuläre Polarisation bewirkt wird.

Um nun die Quarzkrystalle mit anderen circulär polarisirenden Substanzen und so namentlich auch mit den zuerst von Marbach beobachteten und von Naumann als tetardoisch tesseral erkannten Krystallen des chlorsauren Natrons in Übereinstimmung zu bringen, darf man nicht wie Naumann die Krystallflächen des Quarzes auf vier hexagonale, sondern wie Des Cloizeaux auf drei isokline Axen beziehen.

Eben so wie die tesseralen, lassen nämlich auch die isoklinen (oder rhomboëdrischen) Krystallgestalten neben einer holoëdrischen, auch eine hemiëdrische zu, und zwar ganz analog dem Tesseralsysteme eine parallelflächige, eine geneigtflächige und eine plagiëdrisch rechts oder links entwickelte Hemiëdrie, sowie endlich eine tetartoidische Entwicklung.

Das Resultat der parallelflächigen Hemiëdrie (und keinesfalls der Tetartoëdrie) im isoklinen Systeme sieht man am Ilmenit und Phenakit mit seinen parallelflächigen Rhomboëdern der ersten, zweiten und dritten Reihe.

Die geneigtflächige Hemiëdrie zeigt sich am Turmalin, wo sie den Hemimorphismus, das heisst die einseitig polare Entwicklung von Pinakoiden, Rhomboëder-, Pyramiden- und Skalenoëderflächen, sowie die Erscheinung der dreikantigen und symetrisch sechskantigen Prismen veranlasst, als Analogon der tetraëdrischen Gestalten im tesseralen Systeme.

Der plagiëdrischen rechts- oder links-flächigen Hemiëdrie von Gestalten des isoklinen Systemes würden die Naumann'schen tetartoidisch trapezoëdrischen Quarzgestalten entsprechen mit ihren Plagiëdern (*x*), dreiseitigen Pyramiden (*s*) und symetrisch sechskantigen Prismen.

Aber eine solche Flächenentwicklung lässt sich nicht mit der circulären Polarisation des Quarzes in Übereinstimmung bringen, weil den hemiëdrischen Flächen (*x*) keineswegs ein Molecular-Tetraid, sondern ein Oktaid (Analogon des hemiëdrischen Pentagon-Ikositetraëders) entspricht, welches als Combination von zwei entgegengesetzten Tetraiden zu betrachten ist, bei welchem die Wirkung des Rechts- oder Linksdrehens des Lichtsstrahles aufgehoben werden müsste.

Die Analogie mit den circulär polarisirenden tesseralen Krystallen des chlorsauren Natrons, welche in der That, wie Naumann gezeigt hat, der rechts- oder links-tetartoidischen Flächenlage entsprechen, verweist auch bei den Quarzkrystallen auf eine eigentlich tetartoidische Formenreihe (Analogen der tetartoëdrischen Pentagondodekaëder), die aber eine andere Bedeutung hat als die Naumann'sche Tetartoëdrie.

Wenn man nämlich bei Berücksichtigung der zweierlei Ecken und zweierlei Kanten des Grundrhomboëders auch für isokline Krystallgestalten eine tetartoidisch rechts- oder linksflächig entwickelte Formenreihe ableitet, d. h. an den abwechselnden gleichnamigen Ecken der Grundgestalt rechts oder links gelegene Flächen bildet, so zerfallen die Skalenoëder, Pyramiden und Rhomboëder in dreiflächige, blos an einem Pole der trigonalen Hauptaxe gelegene Gestalten, die sich von einander durch die Lage ihrer Flächen unterscheiden; das sechskantige Ecken-Prisma (∞R) zerfällt in zwei dreikantige und die zwölfkantigen Prismen (∞Pn) in vier dreikantige schiefgestellte Prismen mit der den zwölfkantigen Prismen entsprechenden Flächenlage; die beiden Pinakoide zerfallen in zwei einzelne Pinakoide und blos das sechskantige Kantenprisma ($\infty P2$) bleibt unverändert.

Dem zu Folge **müssen die Krystalle des Quarzes**, wenn sie als eigentlich tetardoisch-plagiëdrische Gestalten angesehen werden, **einen hemimorphen Typus** haben.

Und in der That bildet Des Cloizeaux in seiner Mineralogie einen solchen hemimorphen Quarzkrystall ab mit einseitig entwickeltem Pinakoid.

Er sagt: „Die Basis a^1 $(p = oR)$ scheint sehr selten vorzukommen; ich fand sie blos an einem durchsichtigen Krystall der École des mines und an einem schwarzen Krystall (Fig. 1.) des H. Achard“.

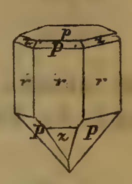


Fig. 1.

Dies genügt aber, um den hemimorphen Character der Quarzkrystalle, wie ihn die eigentlich tetartoidisch-plagiëdrische Entwickelung verlangt, zu constatiren.

Dass die einseitige Pinakoidfläche am Quarz so selten erscheint, hat offenbar seinen Grund in der dirhomboëdrischen Entwickelung von Doppelgestalten am Quarze, welche eigentlich einer Zwillingsbildung nach der Pinakoidfläche entsprechen.

Diese Doppelgestalten oder dirhomboëdrische Formen verdecken den hemimorphen, eigentlich tetartoidischen Typus der Quarzkrystalle, und sind in der Natur so häufig, dass unter Millionen von Quarz-Krystallen kaum ein einziger als einfache Gestalt erscheint.

Es handelt sich nun darum, neben der tetartoidisch-plagiëdrischen Flächenlage auch die zweite Bedingung der circulären Polarisation, nämlich die Kantenabschnitte im Verhältniss von 1 : 4m am Quarze nachzuweisen.

Auch hiefür findet man die Antwort in Des Cloizeaux.

Nicht blos in der plagiëdrischen Flächenzone *sx*, sondern auch in der Zone der Prismen erscheinen Flächen mit dem gesuchten Verhältnisse der von denselben gebildeten Abschnitte an den Kanten der Grundgestalt.

So ist für

$$s = 14\bar{2}$$
$$u = \bar{8}14$$
$$x = \bar{4}12$$
$$v = \bar{1}\bar{6}58 = \bar{4}\tfrac{5}{4}2$$
$$v_2 = \bar{1}\bar{2}56 = \bar{4}\tfrac{5}{3}2$$
$$v_3 = \bar{1}\bar{6}78 = \bar{4}\tfrac{7}{4}2$$
$$n = 1\tfrac{5}{4}\bar{2} = 45\bar{8} \quad \text{u. s. w.}$$

Für die Prismenflächen

$$k = \bar{1}\bar{1}47$$
$$k_3 = \bar{4}13$$
$$k_4 = \bar{5}14$$
$$k_6 = \bar{8}17 = \bar{4}\tfrac{1}{2}{}^{7}/_{2} \quad \text{u. s. w.}$$



Fig. 2.

Unterwirft man nach dieser Erklärung des eigentlich tetartoidisch-plagiëdrischen Charakters der Quarzkrystalle den in Fig. 2. abgebildeten Krystall einer consequenten Deutung, so kann diese Gestalt keineswegs als einfache, sondern sie muss als dirhomboëdrische oder als Zwilling nach der Pinakoidfläche angesehen werden.

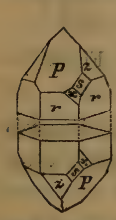


Fig. 3., 4.

Denn als einfache Krystallgestalt angesehen, mit der Naumann'schen Deutung der Flächen $R(P)$, $-R(z)$, $\frac{2P2}{2}(s)$, $\frac{6P^{6}/_{5}}{4}(x)$ $\infty P(r)$, entspricht sie wohl der plagiëdrischen Hemiëdrie, jedoch nicht der plagiëdrischen Tetartoëdrie, indem sie in diesem Falle einen hemimorphen Typus haben müsste, etwa in der Gestalt der Figur 3., 4.

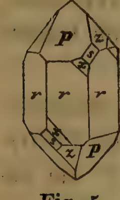
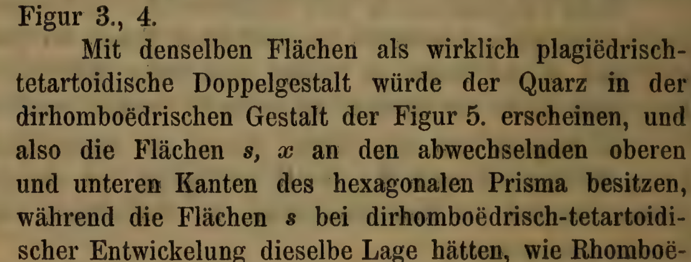


Fig. 5.



Mit denselben Flächen als wirklich plagiëdrisch-tetartoidische Doppelgestalt würde der Quarz in der dirhomboëdrischen Gestalt der Figur 5. erscheinen, und also die Flächen *s*, *x* an den abwechselnden oberen und unteren Kanten des hexagonalen Prisma besitzen, während die Flächen *s* bei dirhomboëdrisch-tetartoidischer Entwickelung dieselbe Lage hätten, wie Rhomboëderflächen an der einfach plagiëdrisch-hemiëdrischen Gestalt.

Liesse man aber umgekehrt bei der einfachen tetartoidischen Entwickelung (Fig. 3., 4.) die Flächen *s* als Rhomboëderflächen gelten, so würden bei der dirhomboëdrischen Bildung diese Flächen genau dieselbe Lage erhalten, wie die trigonalen Pyramidenflächen (*s*) der Naumann'schen Bezeichnung. (Fig. 2.)

In der That erscheint es, wenn man die Quarzkrystalle als tetartoidische Gestalten in dem richtigen Sinne betrachtet, krystallographisch angemessener, die Fläche *s* als Rhomboëder- und keineswegs als trigonale Pyramidenfläche anzunehmen.

Denn bei der eigentlichen Tetartoëdrie bleibt von den abgeleiteten Gestalten analog dem Rhombendodekaëder des tesseralen Systemes, im isoklinen Systeme nur das hexagonale Kantenprisma $r = (\infty P2)$ unverändert, während das hexagonale Eckenprisma *i* (∞R)

in zwei dreikantige und das dihexagonale Prisma (∞Pn) in vier trigonale Prismen sich zerlegt.

Da nun am Quarze das Prisma (r) immer als vollflächiges hexagonales Prisma auftritt, das andere hexagonale Prisma (i) aber in trigonale und die dihexagonalen Prismen (h, l) in symetrisch hexagonale Prismen zerlegt erscheinen (Fig. 6.), so stellt sich selbstverständlich das hexagonale Prisma (r) als Kantenprisma $\infty P2$, und das dreikantige Prisma (i) als Eckenprisma ∞R dar, während Naumann die umgekehrte Bezeichnung eingeführt hat. Die dihexagonalen Prismen ($h, l = \infty Pn$) erscheinen in tetartoidischer Entwickelung ebenfalls als dreikantige Prismen und ihre symetrisch an den abwechselnden hexagonalen Prismen (r) gelegenen Doppelflächen sind eigentlich eine dirhomboëdrische Combination von zwei dreikantigen Prismen.

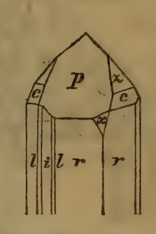


Fig. 6.

Ist aber das Prisma (r) ein Kantenprisma ($\infty P2$), so erscheint die Fläche (s) folgerichtig als eine Rhomboëderfläche, wie sie auch wirklich von Mohs und Haidinger gedeutet wurde, obwohl beiden der eigentliche Character der Quarzkrystalle noch unbekannt war.

Die Deutung und die Berechnung der anderen Flächen ist dann sehr einfach und zeigt, dass das Verhältniss der Abschnitte 1 : 4 noch deutlicher zum Vorschein kommt.

Es erscheinen nämlich die Flächen P, z als Combination von zwei trigonalen Pyramiden, die der Form $^2/_3 P$ entsprechen d. h. als pyramidale Zuschärfung der Polkanten des Grundrhomboëders erscheinen; die plagiëdrischen Flächen der Zone sz erscheinen als Skalenoëderflächen (Rn) oder als Zuschärfungen der Seitenkanten, und die Flächen der Zone zwischen s und der Polkante der Pyramide $^2/_3 P$ als Zuschärfungen der Polkanten des Grundrhomboëders.

Die nach Des Cloizeaux an Amethystkrystallen vom Oberen See in N. Amerika häufig erscheinende Fläche ξ (Fig. 7.), welche die Kanten der hexagonalen Pyramide (P, z) $= {}^2/_3 P$ abstumpft, stellt sich dann als stumpfer Polrhomboëder ($-{}^1/_2 R$) und mithin mit der Fläche (r) zusammen als Analogon des tesseralen Rhombendodekaëders dar. Die Neigung der Fläche s zur Prismenfläche r ist $= 142^\circ 2^1/_2{}'$, mithin der halbe Winkel $^1/_2$ S der Seitenkante des Grundrhomboëders (s) $^1/_2$ $S = 142^\circ\ 2^1/_2{}' - 90^\circ = 52^\circ\ 2^1/_2{}'$, also $S = 104^\circ\ 5'$, die Polkante $R = 180_0 - 104^\circ\ 5' = 75^\circ\ 55'$.

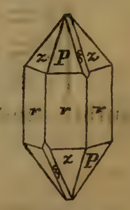


Fig. 7.

Um nun zu zeigen, wie einfach nach den von mir eingerichteten Formeln die Berechnung der Miller'schen Symbole für Quarzkrystalle ist, sollen im Nachfolgenden ihre Flächen sowohl mit Zugrundelegung der Fläche P, als auch der Fläche s (als Grundrhomboëderfläche) bestimmt werden. Als Beispiel diene die in Haidingers Mineralogie, Fig. 313. abgebildete Krystallgestalt (Fig. 8.); nebenbei seien auch die anderen im Vorhergehenden erwähnten Flächen berücksichtiget. Nimmt man wie Naumann die Fläche P als Grundrhomboëderfläche, so bestimmt sich der Lage nach

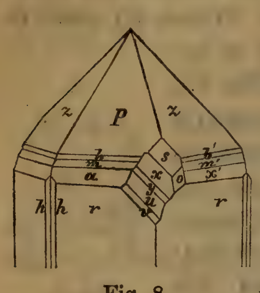


Fig. 8.

$P = 010$, $z = 22\bar{1}$, $r = \bar{1}2\bar{1}$, $p = 111$, $i = 01\bar{1}$, $\xi = 25\bar{1}$, $\xi' = \bar{1}52$. Wegen der Parallelität der Combinationskanten können alle anderen Flächen durch Zonengleichungen bestimmt werden.

Die Flächengleichung für drei Flächen $p = abc$, $p' = a'b'c'$, $p'' = a''b''c''$, wird am zweckmässigsten in der Determinantenform angewendet:

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \end{vmatrix} = 0, \qquad \text{I)}$$

in dem durch kreuzweises Ablesen das Resultat

$$ab'c'' + bc'a'' + c'ab'' = a''b'c + b''c'a + c''a'b$$

unmittelbar zum Vorschein kommt.

So bestimmt sich die Fläche ξ', die als Abstumpfung der Polkanten der Pyramide P, z erscheint, und desshalb zu einer Pyramide des Symboles $\bar{1}mn$ gehört, aus den Zonen p, ξ', i und ξ', P, z, wobei für die erstere

$$\begin{cases} p = abc = 111 \\ \xi' = a'b'c' = \bar{1}mn \\ i = a''b''c'' = \bar{1}10, \end{cases} \quad \text{für die zweite} \quad \begin{cases} \xi' = abc = \bar{1}mn \\ P = a'b'c' = 010 \\ z = a''b''c'' = \bar{1}22; \end{cases}$$

mithin sind ihre Gleichungen

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \bar{1} & m & n \\ \bar{1} & 1 & 0 \end{vmatrix} = 0, \qquad \begin{vmatrix} \bar{1} & m & n \\ 0 & 1 & 0 \\ \bar{1} & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $\quad n = \dfrac{m-1}{2}, \qquad n = 2,$

mithin $m = 5$ und $\xi' = \bar{1}mn = \bar{1}52$.

Die Kantengleichung einer Zone erhält die unserem Zwecke entsprechende Form

$$\frac{\cot pp_1 - \cot pp''}{\cot pp' - \cot pp''} = \frac{ab' - ba'}{a'b'' - b'a''} \cdot \frac{a_1 b'' - b_1 a''}{ab_1 - ba_1} = \frac{bc' - cb'}{b'c'' - c'b''} \cdot \frac{b_1 c'' - c_1 b''}{bc_1 - cb_1}.$$

Die Lage der Flächen am Quarze gestattet eine solche Auswahl der Zonenflächen, dass $pp'' = 90^0$ wird. Die Kantengleichung wird dadurch sehr vereinfacht und man kann dann aus dem Tangentenverhältniss von zwei Combinationskanten die betreffenden Flächen bestimmen. Nimmt man $pp_1 = K$, $pp' = K'$, so erhält die obige Gleichung die Form

$$\frac{\cot K}{\cot K'} = \frac{\operatorname{tang} K'}{\operatorname{tang} K} = \frac{ab' - ba'}{a'b'' - b'a''} \cdot \frac{a_1 b'' - b_1 a''}{ab_1 - ba_1}. \qquad \text{II)}$$

Die Flächen h, l (Fig. 6. 8.) gehören zu dihexagonalen Prismen $= \bar{n}m\bar{1}$. Dieselben liegen in der Zone i, h, r, desshalb ist ihre Flächengleichung nach I)

$$\begin{vmatrix} \bar{1} & 1 & 0 \\ \bar{n} & m & \bar{1} \\ \bar{1} & 2 & \bar{1} \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $n = m - 1$.

Ihre Combinationskanten sind $K = (h, r) = 158^0 57'$, $(l, r) = 157^0 33'$; durch Substitution der betreffenden Werthe in II*) erhält

*)	p abc	p_1 $a_1 b_1 c_1$	p' $a' b' c'$	p'' $a'' b'' c''$	pp_1	pp''	pp'
für 1)	$r = \bar{1}2\bar{1}$	$h, l = \bar{n}\, m\, \bar{1}$	$i = \bar{1}10$	$i' = \bar{1}01$	K	$r, i' = 90^0$	$K' = 30^0$
für 2)	$r = \bar{1}2\bar{1}$	$b, m, a, c = \bar{1}\, m\, \bar{1}$	$P = 010$	$p = 111$	K	$r, p = 90^0$	$K' = P, r$
für 3)	$r = 11\bar{2}$	$o = 1m\bar{2}$	$s = 14\bar{2}$	$\xi' = \bar{1}52$	K	$r, \xi = 90^0$	$K' = s, r$
für 4)	$r = \bar{1}2\bar{1}$	$x, y, u, v = \bar{1}\,.\,2n\,.\,\bar{n}$	$s = 14\bar{2}$	$\xi = 52\bar{1}$	K	$r, \xi = 90^0$	$K' = s, r$
für 5)	$r = \bar{1}10$	$h, l = \bar{m}\, n\, 1$	$i = \bar{2}11$	$i' = \bar{1}\bar{1}2$	K	$r, i' = 90^0$	$K' = 30^0$
für 6)	$r = \bar{1}10$	$m, b, a, c = \bar{n}\, m\, 1$	$P = 021$	$p = 111$	K	$r, p = 90^0$	$K' = P, r$
für 7)	$r = \bar{1}10$	$x, y, u, v, o = \bar{1}\, n\, 0$	$s = 010$	$\xi = 110$	K	$r, \xi = 90^0$	$K' = s, r$

man die Kantengleichung

$$cot\, K \sqrt{1/3} = \frac{m}{m-2} \qquad 1)$$

und hieraus $h = \bar{5}6\bar{1}$, $l = \bar{6}7\bar{1}$.

Die Flächen $b, m, a = \bar{1}m\bar{1}$ gehören zu Rhomboëderflächen der Zone r, m, P, p; die Fläche c' liegt analog in der Zone r, m, z. Ihre Combinationskanten sind die folgenden: $K = (b, r) = 154^\circ\, 43'$, $(m, r) = 165^\circ\, 18'$, $(a, r) = 168^\circ\, 52'$, $(c', r) = 173^\circ\, 35'$, $K' = (P, r) = 141^\circ\, 47'$. Durch Substitution in II*) erhält man die Kantengleichung

$$\frac{cot\, K}{cot\, K'} = \frac{m+1}{m-2}, \qquad 2)$$

und mittelst derselben

$$b = \bar{2}\,.\,13\,.\,\bar{2},\ m = \bar{2}7\bar{2},\ a = \bar{1}3\bar{1},\ c = \bar{2}5\bar{2};$$

und dann mittelst der Inversionsformel für abc den Werth $a'b'c'$ setzend:

$$\frac{a'}{2(b+c)-a} = \frac{b'}{2(c+a)-b} = \frac{c'}{2(a+b)-c},$$

$b' = 8\bar{7}8$, $m' = 4\bar{5}4$, $a' = 5\bar{7}5$, $c' = 8\,.\,\bar{13}\,.\,8$.

Die Fläche $s = 1m\bar{n}$ liegt in den zwei Zonen P, s, r, und z, s, r; für dieselben sind die Flächengleichungen nach I)

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & m & \bar{n} \\ 1 & 1 & \bar{2} \end{vmatrix} = 0, \qquad \begin{vmatrix} 2 & 2 & \bar{1} \\ 1 & m & \bar{n} \\ \bar{1} & 2 & \bar{1} \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $n = 2$, $\quad 2n = m$,

mithin $s = 14\bar{2}$.

Ihrer Lage noch gehört diese Fläche zu einer hexagonalen Pyramide, was auch dadurch erwiesen wird, dass die hieher gehörende Kantengleichung für das Symbol $m1\bar{n}$ ist:

$$\frac{cos\, {}^1/_2\, H}{cos\, {}^1/_2\, D} = \frac{m-1}{n+1},$$

wobei H, D die Polkanten der Pyramide bedeuten. Ist $H = D$, so ist $n = m - 2$, wie in diesem Falle.

Die Plagiëderflächen t, $o = 1m\bar{n}$ liegen in der Zone s, r; ihre Flächengleichung ist nach I)

$$\begin{vmatrix} 1 & m & \bar{n} \\ 1 & 4 & \bar{2} \\ 1 & 1 & \bar{2} \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $n = 2$.

Die Fläche t (Fig. 9.) liegt nebstdem in der Zone m, t, z, wo $m = \bar{2}7\bar{2}$, $z = 22\bar{1}$, also ist ihre Flächengleichung nach I)

$$\begin{vmatrix} \bar{2} & 7 & \bar{2} \\ 1 & m & \bar{2} \\ 2 & 2 & \bar{1} \end{vmatrix} = 0,$$

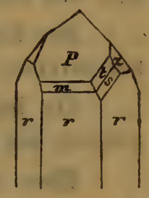


Fig. 9.

woraus $m = {}^{11}/_2$, mithin $t = 1{}^{11}/_2\bar{2} = 2 . 11 . \bar{4}$.

Da für diese Flächenlage $n < m - 2$, so gehört diese Fläche zu einem inversen Skalenoëder.

Für die Fläche $o = 1m\bar{n}$ ist gleichfalls $n = 2$. Die weitere Bestimmung wird aus den Kantenwinkeln $(o, r) = K = 154^\circ 55'$, $(s, r) = K' = 142^\circ 2^1/_2{}'$ nach II.*) durchgeführt, und man erhält die Kantengleichung

$$\frac{\cot K}{\cot K'} = \frac{m + 5}{3(m-1)} \quad \text{oder} \quad 2{\cdot}34 \cot K = \frac{m+5}{m-1} \qquad 3)$$

mithin die alte Naumann'sche Quarzformel, allerdings in ihrer isoklinen Modification. Man findet hiedurch

$$\frac{m+5}{m-1} = 5, \quad \text{und daraus} \quad o = 1m\bar{2} = 1{}^5/_2\bar{2} = 25\bar{4}.$$

Da für diesen Fall $n > m - 2$, so gehört diese Fläche zu einem Skalenoëder in directer Stellung.

Die Plagiëderflächen $x, y, u, v = \bar{1}m\bar{n}$ liegen in der Zone s, z und ihre Flächengleichung ist demnach nach I)

$$\begin{vmatrix} \bar{1} & m & \bar{n} \\ 1 & 4 & \bar{2} \\ 2 & 2 & \bar{1} \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $m = 2n$.

Zur weiteren Bestimmung dienen die Combinationskanten

$$K = (x, r) = 161^\circ 31', \quad (y, r) = 165^\circ 25', \quad (u, r) = 167^\circ 59',$$
$$(v, r) = 171^\circ 8', \; K' = (s, r) = 142^\circ 2^1/_2{}',$$

und man erhält durch Substituirung in II.*) die Kantengleichung

$$\frac{\cot K}{\cot K'} = \frac{5n+1}{3(n-1)} \quad \text{oder} \quad 2{\cdot}34 \cot K = \frac{5n+1}{n-1} \qquad 4)$$

und hiemit für

$$x = \bar{1}m\bar{n} = \bar{1}8\bar{4}, \quad y = \bar{2} . 10 . \bar{5}, \quad u = \bar{1}4\bar{2}, \quad v = \bar{5} . 16 . \bar{8}.$$

Die hieher gehörende Kantengleichung der Skalenoëder des Symboles $\bar{1}m\bar{n}$ oder $n1\bar{m}$ ist

$$\frac{\cos {}^1/_2 H}{\cos {}^1/_2 D} = \frac{n-1}{m+1},$$

wo H die über der Polkante und D die über der geneigten Diagonale des Grundrhomboëders liegende Kante bedeutet.

Bei direkter Stellung, wo $H < D$, ist $n - 1 > m + 1$,
bei inverser Stellung, wo $H > D$, ist $n - 1 < m + 1$.

Da bei den Flächen x, y, u, v der letztere Fall eintritt, so gehören sie sämmtlich zu Skalenoëdern von inverser Stellung. —

Eben so gestaltet sich die Rechnung, wenn man s als Grundrhomboëderfläche annimmt, und es kommen hiebei nicht blos die eigenthümlichen Symetrieverhältnisse der Quarzkrystalle, sondern auch die Kantenabschnitte von 1 : 4 noch auffallender zum Vorschein.

Der Lage nach bestimmt sich

$s = 010$, $s' = \bar{1}22$, $p = 111$, $p' = 11\bar{1}$, $\xi = 141$, $\xi' = 011$,
$i = \bar{1}2\bar{1}$, $i' = \bar{2}11$, $r = 01\bar{1}$, $r' = \bar{1}10$, $P = 021$, $z = 120$.

Die Prismenflächen h, $l = \bar{m}n1$ bestimmt man aus den oben angeführten Combinationskanten durch Substituirung in II.*), und erhält die Kantengleichung

$$\cot K \sqrt{3} = 2m - 1, \tag{5}$$

und hieraus $h = \bar{1}\bar{1} . 7 . 4$, $l = \bar{1}\bar{3} . 8 . 5$.

Die Fläche $P = 0n1$, die übrigens durch ihre Lage als zuschärfende Pyramide des Grundrhomboëders bestimmt ist, kann leicht aus der Zone p, P, r berechnet werden, indem für diese Zone die Flächengleichung nach I) ist

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & n & 1 \\ \bar{1} & 1 & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $n = 2$, $P = 021$.

Eben so findet man für $z = 120$.

Die Flächen b, m, a, $c = \bar{n}m1$ liegen in der Zone p, P; ihre Flächengleichung ist nach I)

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ \bar{n} & m & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $n = m - 2$.

Zur weiteren Bestimmung dienen die früher angeführten Combinationskanten $K = (b, r)$, (m, r), (a, r), (c, r), $K' = P, r$ und man findet durch Substituirung in II.*) die Kantengleichung

$$\frac{\cot K}{\cot K'} = m - 1 \tag{6}$$

und hieraus $b = \bar{n}m1 = \bar{2}83$, $m = \bar{2}41$, $a = \bar{3}51$, $c = \bar{6}81$ und analog b', m', a', c' in veränderter Stellung.

Die Plagiëderflächen stellen sich als Zuschärfungen der Kanten des Grundrhomboëders dar.

Die Fläche $t = 0n1$ liegt in der Zone m, t, z, deren Flächengleichung nach I) ist

$$\begin{vmatrix} \bar{2} & 4 & 1 \\ 0 & n & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

woraus $n = 8$, mithin $t = 081$.

Die Flächen $x, y, u, v = \bar{1}n0$ bestimmt man aus den früher angeführten Combinationskanten $K = (x, r)$, (y, r), (u, r), (v, r), $K' = s, r$, denen man auch wegen der ähnlichen Lage für $o = 0n\bar{1}$, (o, r) anreihen kann. Man findet durch Substituirung in II*) die Kantengleichung

$$\frac{\cot K}{\cot K'} = \frac{n+1}{n-1} \qquad 7)$$

und hieraus für $o = 04\bar{1}$, $x = \bar{2}50$, $y = \bar{1}20$, $u = \bar{4}70$, $o = \bar{2}30$.

Die Symbole der so bestimmten Flächen sind mit Benützung meiner Reductionstafel (siehe Tab. S. 42 u. 43) in consequenter Berücksichtigung ihrer Lage die folgenden:

Die Quarzkrystalle kann man sich nach dieser Darstellung aus einseitig an einander gereihten tetraidischen Moleculen zusammengesetzt denken, deren eine Fläche parallel mit der Fläche des Grundrhomboëders (s) ist, während ihre Kantenlängen in dieser Fläche der Richtung nach zwei Kanten des Grundrhomboëders in dem Verhältnisse von 1 : 4 entsprechen.

Diese Kantenlängen sind proportional den Elasticitätsaxen der Quarzkrystalle, aus deren Verhältniss und Richtung als Resultirende eine um die isokline Axe rechts oder links gedrehte ellipsoidische Ablenkung des Lichtstrahles entsteht. Senkrecht auf das Pinakoid projicirt sich die ellipsoidische Linie der Lichtablenkung als kreisförmige Linie, und hierin ist meiner Meinung nach der Grund der circulären Polarisation des Quarzes zu suchen.

Eine ähnliche Deutung lassen die Krystalle des Zinnobers zu.

	Mit *s* als Grundrhomboëderfläche			Mit *P* als Grundrhomboëderfläche		
	Nach Miller	Nach Naumann	Nach Haidinger	Nach Des Cloizeaux	Nach Miller	Nach Naumann
s	010	$+R$	R	$d^1 d^{1/4} b^{1/2}$	$14\bar{2}$	$+d\,2P2$
s'	$\bar{1}22$	$-R$	R'	$b^{1/2} d^{1/4} d^1$	$\bar{2}41$	$+l\,2P2$
p	111	$+0R$	$0R$	a^1	111	$+0R$
p'	$11\bar{1}$	$-0R$			$11\bar{1}$	$-0R$
ξ	141	$+{}^1/_2R$	${}^1/_2R$	$d^{1/2} d^{1/5} b^1$	$25\bar{1}$	$+d\,P2$
ξ'	011	$-{}^1/_2R$	${}^1/_2R'$	$b^1 d^{1/5} d^{1/2}$	$\bar{1}52$	$+l\,P2$
i	$\bar{1}2\bar{1}$	$+\infty R$	∞R	d^1	$01\bar{1}$	$+d\,\infty P2$
i'	$\bar{2}11$	$-\infty R$			$\bar{1}10$	$+l\,\infty P2$
r	$01\bar{1}$	$+d\,\infty P2$	∞Q	e^2	$\bar{1}2\bar{1}$	$+\infty R$
r'	$\bar{1}10$	$+l\,\infty P2$			$11\bar{2}$	$-\infty R$
h	$\overline{11}.7.4$	$-d\,\infty P{}^6/_5$	$r\,\infty S{}^3/_2$	$b^{1/6} d^{1/5} d^1$	$\bar{5}6\bar{1}$	$-d\,\infty P{}^{11}/_7$
h'	$\overline{11}.4.7$	$-l\,\infty P{}^6/_5$		$b^{1/6} d^1 d^{1/5}$	$\bar{6}51$	$+l\,\infty P{}^{11}/_7$
l	$\overline{13}.8.5$	$-d\,\infty P{}^7/_6$	$r\,\infty S{}^7/_5$	$b^{1/7} d^{1/6} d^1$	$\bar{6}7\bar{1}$	$-d\,\infty P{}^{13}/_8$
l'	$\overline{13}.5.8$	$-l\,\infty P{}^7/_6$		$b^{1/7} d^1 d^{1/6}$	$\bar{7}61$	$+l\,\infty P{}^{13}/_8$

P	021	$+l\ {}^2/_3 P_2$	Q	p	010	$+R$
z	120	$+d\ {}^2/_3 P_2$		$e^{1/2}$	$22\bar{1}$	$-R$
b	$\bar{2}83$	$+l\ {}^{10}/_9 P_2$	${}^5/_3 Q$	$e^{13/2}$	$\bar{2}.13.\bar{2}$	$+{}^5/_3 R$
b'	$38\bar{2}$	$+d\ {}^{10}/_9 P_2$		$e^{7/8}$	$8\bar{7}8$	$-{}^5/_3 R$
m	$\bar{2}41$	$+l\ 2P_2$	$3Q$	$e^{7/2}$	$\bar{2}7\bar{2}$	$+3R$
m'	$14\bar{2}$	$+d\ 2P_2$		$e^{5/4}$	$4\bar{5}4$	$-3R$
a	$\bar{3}51$	$+l\ {}^8/_3 P_2$	$4Q$	e^3	$\bar{1}3\bar{1}$	$+4R$
a'	$15\bar{3}$	$+d\ {}^8/_3 P_2$		$e^{7/5}$	$5\bar{7}5$	$-4R$
c'	$18\bar{6}$	$+d\ {}^{14}/_3 P_2$	$7Q$	$e^{13/8}$	$8.\bar{13}.8$	$-7R$
o	$04\bar{1}$	$+d\ {}^5/_3 P_{5/4} = +d\ R_{5/3}$	$r\ S_{5/3}$	$d^1\ d^{2/5}\ b^{1/2}$	$25\bar{4}$	$+d\ 3P_{3/2} = +d\ R_3$
t	081	$+l\ {}^8/_9 P_{8/7} = +l\ {}^2/_3 R_{4/3}$	$l\ {}^2/_3 S_{4/3}$	$d^1\ d^{2/11}\ b^{1/2}$	$2.11.\bar{4}$	$-l^{5/3} P_{5/3} = -l^{1/3} R_5$
x	$\bar{4}.10.0 = \bar{2}50$	$+l\ {}^7/_3 P_{7/5} = +l\ R_{7/3}$	$l\ S_{7/3}$	$b^{1/8}\ d^1\ d^{1/4}$	$\bar{1}8\bar{4}$	$-l\ 4P_{4/3} = -l\ 2R_2$
y	$\bar{4}80 = \bar{1}20$	$+l\ 3P_{3/2} = +l\ R_3$	$l\ S_3$	$b^{1/10}\ d^{1/2}\ d^{1/5}$	$\bar{2}.10.\bar{5}$	$-l\ 5P_{5/4} = -l\ 3R_{5/3}$
u	$\bar{4}70$	$+l\ {}^{11}/_3 P_{11/7} = +l\ R_{11/3}$	$l\ S_{11/3}$	$b^{1/4}\ d^1\ d^{1/2}$	$\bar{1}4\bar{2}$	$-l\ 6P_{6/5} = -l\ 4R_{3/2}$
v	$\bar{4}60 = \bar{2}30$	$+l\ 5P_{5/3} = +l\ R_5$	$l\ S_5$	$b^{1/16}\ d^{1/5}\ d^{1/8}$	$\bar{5}.16.\bar{8}$	$-l\ 8P_{8/7} = -l\ 6R_{4/3}$

5.

Kutnohorské diarium biskupa Filipa Villanuovy.

Dle originalu vydal a předložil **Jan J. Řehák** dne 13. ledna 1879.

Úvod.

V pokladně městského úřadu Kutnohorského ve zvláštní truhlici mezi nejvzácnějšími památkami slavné minulosti tohoto města uschován jest nevelký rukopis vypisující na spůsob diaria čili denníku značné množství církevních obřadů, jež biskup pod obojí Filip Villanuova*) od měsíce června r. 1504 do konce října r. 1505 v Praze a na cestách svých po českém venkově vykonal. **) Diarium toto sepsáno jest na papíře na 19 půllistech malého folia jazykem latinským, nikoli přesným, k pisateli Čechu ukazujícím. Zapisovatel tento byl snad kněz Pavel, jenž biskupa, jazyka českého neznalého, provázel a na několika místech rukopisu co „capellanus noster", „capellanus episcopi" se vyskytuje.

Písmo i spůsob psaní, zejmena hojné skracování má do sebe ráz počátku XVI. věku; nezdá se však, že by tyto listy psané veskrz tímtéž poněkud vybledlým inkoustem a nápadně stejným ruky pohybem a vedením byly původním diariem, jak průběhem nejméně sedmnácti měsíců, na rozličných místech, z postupných zápisů vzrostlo, ale jest to spíše opis buď ještě za živobytí biskupova, neb krátce po smrti jeho učiněný. O biskupovi mluví se v první polovici rukopisu v osobě třetí, jako: „Dignitas sua", „sua Venerabilitas", „sua Dominatio", „Reverendissimus in Christo pater et dominus Dominus Philippus Villanova, Dei et Apostolicæ sedis gratia Sidoniensis atqul Boëmorum Episcopus" a j.; v druhé polovici shledáváme skoro vesměs pluralis maiestaticus, jako: „celebravimus", „promovimus", „ordina-

---

*) Tak psáno též v autifonaři při kostele sv. Ducha v Hradci Králové; v pozdějších pramenech nalezáme Novavilla.

**) Uznána budiž zásluha p. Petra M. Veselského, ředitele kůru v Hoře Kutné, jenž první rukopisu tohoto si povšímnul a zprávu o něm na veřejnost podal. Pramene toho užito bylo při sepsání článku: „Arciděkanský chrám sv. Jakuba na Horách Kutnách" od konservatora v kraji Čáslavském p. Fr. Beneše (Památky archæologické díl VI) a ve spisku: „Filip Villanuova, český biskup pod obojí" od pisatele těchto řádkův.

vimus", „tonsuram donavimus"; byly to snad vlastnoruční zápisy neb dictata biskupova.

Datum na listu VI.: „prima mensis Decembris" nesouhlasí s počátkem zápisu: „Dominica in adventu secunda, qua canitur Populue Sion," neboť r. 1504 připadla druhá neděle adventní na den 8. prosince; stalo se to asi nedopatřením při zapisování či při opisování.

Na základě důkladného datování rukopisu srovnal jsem jednotlivé listy pořádkem, jakýmž v opisu níže položeném po sobě následují. Při jediném listu, číslem I. poznamenaném, byl jsem na rozpacích; shledav však, že klerikové dle svědectví tohoto listu ad quatuor minores ordines vysvěcení v září 1504 co podjahnové se vyskytují, a seznav, že doba mezi jednotlivými stupni posvěcení kněžského obyčejně čtvrt roku obsahovala, položil jsem tento list jakožto první celého rukopisu, před první datovaný zápis ze dne 11. června 1504. Tomu pořádku nasvědčuje i ta věc, že jest list tento ze všech nejvíce porouchán a pošpiněn; levý hořejší roh jest utržen. Poněvadž se pak listu tomuto nedostává authentického datování *) jinak velmi zevrubného, mám za to, že v rukopisu, jak původně byl, předcházelo ještě listů několik. Poslední zápis jest ze dne 28. října 1505 a zadní stránka folia XIX. jest prázdna; buď nebylo v zapisování pokračováno, neb ztratily se také poslední listy rukopisu. I uprostřed textu jsou mezery, zejmena není zápisů z března a dubna 1505; podobá se, že též byly zmařeny; objevujíť se někteří podjahnové v únoru 1505 vysvěcení v měsíci září co neomysté, nikde však co jahnové nejsouce zapsáni. **)

V diarii zaznamenány jsou, jak svrchu dotčeno, církevní obřady, jež konal biskup Filip Villanuova v Praze a v českých městech ven-

*) Datum „15 kl. Junii" jest jinou rukou připsáno a nemožné, neboť 18. května 1504 biskup Filip v Praze ještě nebyl. Z příčiny svrchu uvedené nelze také list tento vřaditi za Fol. XII, mezi zápisy z r. 1505.

**) V Lumíru r. 1862 otištěno jest spracování diaria biskupa Filipa poněkud nespolehlivé; čtemeť tam na př. na počátku zápisů z r. 1504 věci, které se staly r. 1505; v čelo postaven zápis datovaný „In festo Ascensionis. Prima Maii", ač 1. května 1504 bylo Filipa a Jakuba, a biskup Filip teprv 28. května do Prahy přibyl. Svěcení opata Slovanského klade se na 7. neděli po sv. Trojici (v originalu: Dominica secunda post f. Trinitatis"); ovšemť stojí v textu před tímto zápisem Dominica 6ta a za ním Dominica 8va. Věta: „In ecclesia Corporis Christi, quæ Sanctæ Barbaræ (sinistre tamen) ecclesia dicitur", přeložena takto: „V kapli Božího Těla, kterážto jest po levé straně chrámu sv. Barbory". Dosti důležité darování pontifikalií (Fol. III.) schází; „sacerdos Johannes a Sto. Henrico" jsou kněží „Jan a Jindřich"; presbyter jest důsledně „presbyterian" a j. v.

kovských. Nejčastěji se potkáváme se svěcením na rozličné stupně důstojenství kněžského. Ordinováni byli celkem 492 klerikové, mezi nimiž 3 mistři, 13 bakalářů a 3 kantoři. Těch však, kteří dosáhli presbyteratu, zapsáno jest pouze 37, *) což jednak nasvědčuje tomu, že rukopis neúplně nám se zachoval, jednak že mnozí uživše naskytující se příležitosti o nižší posvěcení se ucházeli, dílo započaté však nedokonali.

V Praze konal biskup Filip obřad svěcení na kněžství sedmkrát v kostele M. B. před Týnem, pětkrát u sv. Havla, dvakrát u sv. Jindřicha, u sv. Jiljí a u sv. Mikuláše na Starém městě, jednou u sv. Štěpána, u sv. Michala na Starém městě a v kapli sv. Markéty v kolleji Karlově. Na venkově světil: v Hradci Králové, v Hoře Kutné a v Nimburce čtyřikrát, v Chrudimi dvakrát, jednou pak v Čáslavi a Slaném. Mimo to biřmoval v Čáslavi, světil k. Matouše ze Slaného na opata Slovanského a zasvětil oltáře v Hradci a Hoře Kutné, kapli sv. Václava na Hrádku v Hoře Kutné, dva hřbitovy Hradecké a hřbitov v Kotčím u Chrudimi.

Z tehdejšího duchovenstva nalezáme tato jmena:

Mistr Pavel z Žatce, administrator, Mistr Jakub z Pacova, Mistr Jiří z Chrudimi, na několika místech co „archidiaconus noster“ vytknutý, kn. Pavel, kaplan biskupův, kn. Matouš ze Slaného, opat na Slovanech, kn. Jan, farář sv. Jindřicha, kn. Jakub, farář sv. Havla, a Benedikt, vikář téhož kostela,

*) Jsou to zejmena: Jakub Mikulášův a Václav Janův ze Starého města Pražského, Řehoř Augustinův a Lukáš Janův z Nového města Pražského, Jan Václavův z Vysokého Mýta, Vavřinec Janův z Benátek, Jan Václavův a Václav Václavův z Benešova, Valentin Petrův z Blovic, Václav Jiřího z Čáslavi, Václav Augustinův z Jičína, Jan Mikulášův z Jistebnice, Michal Petrův z Hradiště, Jakub Václavův z Humpolce, Prokop Václavův z Nového Kolína, Michal Doušův z Kostelce, Jan Petrův z Kostelce (pod Potštýnem, spíše nežli Joannes Petri de Kostelecz Morauiensi, neboť rukopis při klericích mimo Čechy rodilých obyčejně vlasť jejich jmenuje), Mikuláš Šimonův ze Lstiboře, Pavel Jiřího z Loun, Jan Křišťanův z Meziříčí, Jan Štěpánův a Pavel Jiřího z Nimburka, Sigmund Martinův z Pelhřimova, Petr Janův z Písku, Jan Václavův z Poličky, Mistr Jiří Janův z Pořičan, bakalář Jiří Janův ze Sedlčan, Jan Vavřincův ze Slavíkova, Matěj Mikulášův ze Strážnice, Jakub Václavův z Teplice, Jan Janův z Turnova, Jakub Janův z Ústí, Jan Jiřího z Velvar, Jan Šimonův ze Žlutice, Ondřej Janův z Tišňova, Alexander Janův z Promna, Polák, Antonín Jeronymův z Manzina, Vlach.

kn. Jan, farář sv. Jiljí, kn. Jan, farář sv. Mikuláše, kn. Petr, farář sv. Michala, kn. Martin, arciděkan Kralovéhradecký, kn. Svatomír (Zrubek z Újezda), první arciděkan Kutnohorský, kn. Jakub, děkan Slanský, kn. Pavel, farář Čáslavský, kn. Lukáš, farář sv. Barbory v Hoře Kutné, kn. Petr, farář Chodžovský, a kn. Petr, t. č. vikář v Žatci. Ze světských osob činí se zmínka o Janovi Smíškovi z Vrchovišť a Janu Zigelovi, Hornících a o Janu Franošovi z Hradce Králové.

V následujícím přehledu sestavil jsem abecedním pořádkem místa, z nichž vysvěcení žáci pocházeli. Číslo k místu připojené značí počet kleriků.

V Čechách: Praga Antiqua, Maior ciuitas Pragensis 58, Praga Noua, Noua ciuitas Pragensis 75, Minor ciuitas Pragensis 5, Altamuta 6, Ausstiek 1, Anwal 1, Beluss (Bělušice?) 1, Benatek 2, Benessow 7, Berona 6, Błowicz 1, Boleslauia 1, Boleslauia Juuenis 3, Bozkowicz 1, Broda Boëmicalis 5, Broda Theutunicalis 4, Budyna 1, Bytess*) (Bytíž?) 2, Colonia 7, Colonia Antiqua 1, Crasseniowicz 1, Czaslauia 6, Czerekwicz 1, Desstny 1, Dobrusska 1, Domassin 2, Domazlicz 3, Dub 1, Giczin, Gitczin 7, Gilowe 1, Gistebnicz 1, Glatouia 1, Gurim 3, Horazdieiowicz 5, Horzepnik 2, Horzicz*) 1, Hradecz Reginae 12, Hradisstie 1, Hranicz 1, Humpolecz 4, Chlumecz 1, Chotiborz 1, Chrastian 1, Chrudim 16, Janowicz 1, Kamenicz 1, Kladrub 1, Kluczow 1, Knin 1, Kostelecz 1, Kostelecz sub Podsstyn 1, Kostomlat 1, Kosycz 1, Krzechowicz 1, Krzizanow 1, Ledecz 2, Lipnicz 1, Litomierzicz 6, Litomyssl, Luthomyssl 6, Lstiborz, Stiborz 1, Luna 4, Lysaa 1, Mezerzicz 5, Mietnik 2, Miestecz 3, Miestecz Hermanni 1, Montes Cuthni 25, Msseny 2, Naachod 2, Naczeradecz 1, Nepolys 1, Nesskaredicz 1, Neustupow 1, Nymburga 30, Noua Domus 1, Opocznicz 1, Pilgramia 7, Pieska 4, Pitkowicz 1, Policzka 1, Porziczan 1, Przelaucz 3, Przibram 1, Puchrz 1, Rakownik 5, Rokyczana 1, Rozdialowicz 2, Rudnicz 3, Rziczan 1, Sedlczana 3, Sezemicz 1, Skutecz 1, Slana 7, Sławikow 1, Stiepanow 1, Straznicz 2, Strziebro 3, Sussicz 5, Ssebierz (Šebířov?) 1, Sshwihow 1, Syrotky 1, Taussen 1, Tausskow 2, Taynecz, Tynecz 1, Teplicz 3, Thabor 11, Trkow 1, Trzebon 1, Trztien prope

---

*) Na Fol. 1. doplnil jsem rodiště Jana syna Jiřího de By..... v slovo „Bytess“; Johannes Georgii de Bytess přichází 20. září 1505, Fol. XVIII. co subdiacon. — Podobně Venceslaus Johannis de Ho... jest V. J. de Horzicz, později (21. září 1504, Fol. V.) co subdiakon a pak co diakon (21. pros. 1504, Fol. III.) zapsaný.

Lunam 1, Tuchorzicz, Turnouia 3, Vstie 1, Wambergk 1, Weluara 3, Westecz 1, Wylemow 1, Wylemow „aliud“ 1, Vitmbergk 1, Wlassim 3, Wlyniewes 1, Wodniana 1, Wostroh 1, Wotiessin 1, Wruticz 1, Zaacz 5, Zalezlicz 1, Zambergk 1, Zbraslawicz 1, Zizelicz 1, Zlonicz 1, Zlunicz 1, Zluticz 11, Zrucz 1.

Na Moravě: Bystrzicz Morauiense 2, Gitczin Morauiense 1, Kostelecz Morauiense 1, Kromierziz 1, Kunowicz Morauiense 1, Smrzicz Morauiense 1, Tissniow 1, Trzebicz 2.

V Kladsku: Kladsko 1.

V Uhrách: Hlinik (snad ves uherská nad Hronem v stolici Těkovské) 1, Noua ciuitas iuxta Wag 1.

V Polště: Promna Warsouiensis d(ioeceseos) 1.

V Italii: Manzino 1.

Konečně budiž tu připojen tabellarní přehled týkající se vysvěceného žactva:

Všech kleriků bylo		Mistrů	Bakalářů	Kantorů	Presbyteratu dosáhli
Ze Starého města Pražského	58	1	1	1	2
Z Nového města Pražského	75	—	1	1	2
Z Malé strany Pražské	5	—	—	—	—
Ze 130 míst českých mimo Prahu . . .	339	2	11	1	30
Z 8 míst moravských	10	—	—	—	1
Z Kladska	1	—	—	—	—
Z 2 míst v Uhrách	2	—	—	—	—
Z Polska	1	—	—	—	1
Z Italie	1	—	—	—	1
Úhrnem ze 146 míst . . .	492	3	13	3	37

Ad quatuor minores ordines.*) Fol. I.

Wenceslaus Simonis de Przelaucz
Henricus ©nis de Praga Antiqua
Burianus Nicolai de Noua Praga
Johannes Crucis de Beluss
Johannes Wenceslai de Horazdieiowicz
Wenceslaus Andree de Antiqua Praga
Johannes Nicolai
Wenceslaus Jacobi } de Praga Antiqua
Matheus Mathie
Wenceslaus Jacobi de Berona
Georgius Johannis de Mielnik
Jacobus Johannis de Vstie
Wenceslaus Georgii de Colonia
Paulus Mathie de Humpolecz
Georgius Venceslai de Zaacz
Valentinus Johannis
Procopius Johannis
Mathias Petri
Petrus Georgii
Johannes Martini
Johannes Wenceslai } de Noua Praga
Simon Valentini
Vitus Johannis
Martinus Johannis
Gregorius Duchkonis
Johannes . . .
Paulus . . .
Johannes Ma . . .
Jacobus Martini . . .
Venceslaus Mathei . . .
Venceslaus Johannis de . . .
Johannes Georgii de By . . .
Jacobus Petri de Thabor
Wenceslaus Johannis de Ho . . .
Jacobus Johannis de Thabor
Leonardus Buriani de Wrutic

*) Rukou jinou nad tím připsáno: 15 Kl. Junii aute letam curiam.

Johannes Nicolai de Ssebierz . . .
Bartholomeus Jacobi de Praga A . . .
Venceslaus Hronkonis de Thab . . .
Georgius Johannis de Chlumecz
Thomas Mathei de Wodniana
Laurentius Johannis de Gilowe
Ambrosius Wenceslai de Bozkowicz
Johannes Nicolai de Berona
Wenceslaus Georgii de Chrudim
Wenceslaus Johannis de Zluticz
Georgius Johannis de Kladsko
Wenceslaus Andree de Luna
Johannes Wenceslai } de Benessow
Svatislaus Simonis } de Benessow
Jahannes Johannis de Montibus Cuthnis
Simon Martini de Veluara
Venceslaus Johannis de Sussicz
Venceslaus Georgii de Sezemicz
Venceslaus Sigismundi de Sussicz
Venceslaus Victorini de Horazdieiowicz
Matheus Mathei de Kostomlat
Venceslaus Jacobi de Berona

Ad Subdyaconatum.

Lucas Petri de Praga Antiqua
Michael Daussonis de Kostelecz
Lucas Johannis de Noua Praga
Nicolaus Simonis de Stiborz

Ad Dyaconatum nullus.

Ad Presbiteratum.

Jacobus Venceslai de Humpolecz

. . . .

Fol. II. **1504.**

Bernabe Apostoli ad Sanctum Gallum ad Accolitatum presente Magistro Paulo de Zaacz et ceteris ex officio. Die 11. Junii.

Johannes Thome de Miestecz
Georgius Mathie de Broda Boemicali

Venceslaus Nicolai de Antiqua Praga
Paulus Viti de Domazlicz
Venceslaus Martini de Humpolecz

Dominica Quarta qua canitur Dominus illuminacio mea ɔc in festo Pauli apostoli ad S. Gallum ad Accolitatum iisdem presentibus ut supra ultima Junii.

Maister Venceslaus Jacobi ex Antiqua Praga
Maister Georgius Johannis de Kluczow
Bartholomeus Petri de Altamuta
Petrus Martini de Horazdieiowicz
Jacobus Nicolai de Trzebicz

Dominica Quinta post festum Trinitatis qua canitur Exaudi domine vocem meam in Ecclesia Beate virginis ante Letamcuriam presente Maistro Paulo Zathensi ceteris presbiteris eiusdem ecclesie die Septima mensis Julii ad Accolitatum.

Bohuslaus Johannis de Horazdieiowicz
Johannes Johannis }
Venceslaus Johannis } de Praga Antiqua
Bohuslaus Jacobi }
Johannes Georgii de Zaacz

Dominica 6ta qua canitur Dominus fortitudo plebis sue ad S. Henricum in Nova Ciuitate Pragensi ad Accolitatum presentibus M. P. Z. M. Jacobo Paczowiensi S. Johanne plebano et aliis Sacerdotibus eiusdem Ecclesie 14ta. Julii.

Jacobus Martini de Teplicz
Matheus Nicolai de Noua Praga
Johannes Laurencii de Hranicz
Johannes Nicolai de Thabor
Briccius Georgii de Gurim

Dominica post festum Trinitatis Secunda Venerabilis pater et dominus Matheus de Slana in Abbatem Cenobii Slovanensis ordinatus et infulatus est.

Dominica 8a ad Beatissimam virginem M. ante Letamcuriam presentibus Magistro Paulo Zathecensi administratore ɔc, S. Petro plebano tunc in Chodzow et Vicariis prenotate Ecclesie ad Accolitatum 18. Julii.

Martinus Johannis de Broda Theutunicali
Johannes Stephani de Vitmbergk
Sigismundus Petri de Zambergk

Johannes Johannis de
Hieronimus Martini de } Noua Praga.

Dominica decima qua canitur Dum clamarem ad dominum ↄc ad Sanctum Gallum presentibus Magistro Jacobo de Paczow, Magistro Georgio de Chrudim et S. Jacobo plebano eiusdem Ecclesie et aliis plurimis Secularibus hominibus ad Accolitatus ordines die 11. Augusti.

Baccalarii {
Henricus Mathie de Noua Ciuitate Pragensi
Dauid Tobie de Trkow
Nicolaus Thome de Syrotky
Jacobus Venceslai de Tausskow
Georgius Joannis de Sedlczana

F. Vta. Festo Assuncionis Beate virginis in Ecclesia eiusdem ante Letamcuriam ad Accolitatum presentibus Magistro Paulo Zathecensi administratore ↄc, M. Georgio de Chrudim et aliis eiusdem Ecclesie Sacerdotibus 15. Augusti.

Baccalarii {
Venceslaus Johannis de Litomyssl
Laurentius Johannis de Trzebon

Cantores {
Venceslaus Jacobi de Antiqua Praga
Petrus Andree de Pilgramia
Georgius Johannis de Noua Praga.

Fol. III. **1504.**

Dominica 12. qua canitur Deus in adiutorium meum intende ↄc ad Sanctum Gallum presentibus M. Jacobo Pac., M. Georgio de Chrudim et Sacerdote Benedicto Vicario eiusdem Ecclesie ad Accolitatum 25. Augusti.

Georgius Petri de Strzibro
Petrus Mathie de Horzepnik
Venceslaus Mathei de Nepolys
Simon Heinerici de Noua Ciuitate iuxta Wag*)
Briccius Pauli de Zluticz.

Ad primam tonsuram Clericalem f. V. die decollacionis S. Johannis in Capella S. Margarete in Collegio Karoli regis Augusti presentibus S. Benedicto Vicario Sancti Galli et S. Petro tunc in Zaacz Vicario.

---

*) Pod tím přeškrtnuto: Henrici de Broda Ungaricali.

Venceslaus Danielis de Antiqua Praga
Johannes Venceslai
Procopius Johannis } de Antiqua Praga
Gallus Gregorii
Johannes Jacobi de Horazdieyowicz.

Ad Sanctum Egidium dominica 13. qua canitur Respice domine in testamentum tuum ↄc presentibus M. Jacobo Paczoviensi, M. Georgio Chrudimensi, S. Johanne plebano cum suis Vicariis eiusdem Ecclesie prima die Septembris.

Mathias Duchkonis de Berona
Georgius Johannis de Skutecz
Matheus Georgii de Antiqua Praga
Benedictus Simonis } de Noua Praga.
Gallus Venceslai

In Montibus Cuthnis in Ecclesia Sancti Jacobi que Alta eciam dicitur, dominica 14. qua canitur Protector noster aspice ↄc ad Acolitatum presentibus Magistro Jacobo de Paczow, domino Swatomiro eiusdem Ciuitatis Archidecano, S. Jacobo, S. Galli plebano de Antiqua Praga, S. Johanne plebano S. Henrici in Noua Praga et aliis Vicariis et capellanis predicte Ecclesie, 8. Septembris.

Johannes Venceslai de Benessow
Jacobus Johannis de Lutomyssl
Lucas Johannis de Noua Praga
Nicolaus Andree de Nesskaredicz
Georgius Johannis de Zaacz.

Ad primam Clericalem tonsuram in Zacrista pretacte Ecclesie eadem dominica presente domino Suatomiro ↄc et aliis Sacerdotibus.

Georgius Johannis
Matheus Venceslai
Georgius Johannis Smiessek } de Montibus Cuthnis.
Johannes Venceslai
Johannes Albertus

Item. Ad primam tonsuram F. V. ante Exaltacionem Sancte Crucis presentibus M. Jacobo Paczowiensi, domino Suatomiro et aliis Sacerdotibus in Capella Sancti Venceslai in domo Smiesskonis que ipso die est consecrata per Reuerendissimum in Christo patrem et dominum Dominum Phillipum Villamnouam, dei et Apostolice sedis gracia Sydoniensem atque Boemorum Episcopum, Vicecomitem palatinum in honorem Sancti Venceslai, Sancti Georgii et Sancti Adal-

berti, martirum et omnium Sanctorum Annorum domini 1504 die 12. mensis Septembris.

Alexander Johannis
Simon Simonis
Joseph Johannis
Johannes Georgii
Johannes Venceslai
Cristoforus Johannis Smiesskonis
} de Cuthnis Montibus.

Anno quo supra, eo tempore, quo sua Dominacio in Montibus fuerat, domini Montani munera infrascripta sibi obtulerunt, et nominatim omnia pontificalia, sub ea condicione, ut in vita manens sua venerabilitas his tanquam propriis utatur; cum vero a vita secesserit, ut illa omnia e conuerso in manus dominorum Montanensium deueniant: Duas coronas albas, unam argento deaurato decoratam, alteram vero margaritis circumdatam; baculum pastoralem; lauatorium cum pelvi; duas ampulas, omnia argentea; stolam albam; summam quandam grossorum in duabus scutellis stagneis et in tercia florenorum 9, ut in possessionem sue Dominacionis veniant, ut in suas necessitates quascunque distribuat. Actum coram plurimis Spiritualibus et secularibus hominibus.

Fol. IV. F. vj. in profesto Crucis sua Dignitas ad optata dominorum tociusque communitatis Caslauiensis ad eam Ciuitatem sese transtulit et ipso die magnos labores in Confirmacione peregit. In Crastino vero, festo Exaltacionis Sancte Crucis diuina peregit et infra missarum solemnia infra notatos iuuenes ad Tonsuram Clericalem promouit presentibus Magistro Jacobo Paczouiensi, domino Suatomiro, Montium Cuthnarum Archidecano, S. Paulo eiusdem Ciuitatis Czaslauiensis plebano. Actum die 14. Septembris.

Johannes Venceslai de Czaslauia
Georgius Venceslai de Przelaucz
Johannes Martini
Georgius Pauli
} de Czaslauia
Laurentius Jacobi de Puchrz.

Dominica in ordine Quindecima In Montibus Cuthnis qua canitur snclina domine aurem tuam ad me ɔc In Ecclesia Corporis Christi que Sancte Barbare (sinistre tamen) Ecclesia dicitur, Altare magnum sua Venerabilitas Consecrauit in honorem Sancte et indiuidue Trinitatis et Corporis Christi; Consecracione vero peracta Missas solemniter celebrauit et infrascriptos Scolares ad Accolitatus ordines promouit,

presentibus testibus M. Jacobo Paczouiensi. Domino Suatomiro Archidecano ɔc et Sacerdote Luca plebano et aliis Sacerdotibus eiusdem Ecclesie, die 15. Septembris.

Johannes Jacobi de Sedlczana
Matheus Jacobi de Wostroh
Johannes Alberti de } Montibus Cuthnis
Johannes Venceslai a S. Trinitate a } Montibus Cuthnis
Martinus Petri de Mezerzicz.

Ad primam Tonsuram Clericalem Eadem dominica in Zacrista paulo ante notate Ecclesie presentibus domino Suatomiro et S. Luca plebano.

Victorinus Procopii } de Montibus Cuthnis.
Abraham domini Johannis Zigel } de Montibus Cuthnis.

Sabbato Quatuortemporum post Crucis quo canitur venite, adoremus deum ɔc in Ecclesia beate virginis ante Letamcuriam in Antiqua Praga generales ordines in ponti: celebrauimus presentibus Magistro Paulo de Zaacz in Spiritualibus administratore ceterisque ex consistorio nostro et aliis Sacerdotibus pragensibus. Actum die 21. Septembris *) Anno quo supra.

Ad Accolitatum.

Baccalarii { Nicolaus Georgii de Tabor
Baccalarii { Dyonisius Petri de Berona
Blasius Henrici de Rokyczana
Clemens Laurencii de Rozdialowicz
Johannes Petri de Kostelecz morauiensi
Johannes Laurencii de Slawikow
Johannes Nicolaii de Litomierzicz
Georgius Venceslai de Wylemow
Gallus Bartolomei de Wylemow alio
Andreas Johannis de Tissniow
Georgius Venceslai de Antiqua Praga
Johannes Mathie de Pieska
Duchko Jeronimi de Taussen
Nicolaus Michaelis de } Wlassim
Florianus Mathie de } Wlassim

*) Pod tím: xj kl. Octobris.

Petrus Johannis de Pieska
Matheus Nicolai de Neustupow
Jacobus Venceslai de Altamuta
Martinus Clementis
Johannes Duchkonis
Georgius Johannis
Andreas Johannis
Mathias Martini
Johannes Venceslai
Laurencius Georgii
Jacobus Mathei
Johannes Blasei
} de Antiqua Praga
Johannes Jacobi
Mathias fr*)eius
} de Altamuta
Georgius Mathie de Chrudim
Johannes Galli de Giczin
Clemens Jacobi de Domazlicz
Andreas Venceslai de Mezerzicz
Venceslaus Johannis de Kosycz
Venceslaus Jacobi de Taynecz

Fol. V.

1504.

Thomas Nicolai de Thabor
Johannes Georgii de Ausstiek
Johannes Jacobi de Colonia
Venceslaus Blasei
Georgius Martini
Paulus Petri
Duchko Johannis
Johannes Petri
Gregorius Augustini
Gallus Martini
Lucas Nicolai
Venceslaus Johannis
} de Noua Praga
Blasius Thome de Chrudim
Nicolaus Georgii de Bytess
Mathias Johannis de Rakownik

---

*) frater.

Johannes Venceslai de Altamuta
Johannes Nicolai de Strzibro
Venceslaus Johannis de Luna
Raphael Petri
Blaseus Sigismundi } de Sussicz
Stanislaus Simonis
Venceslaus Augustini } de Gitczin.
Johannes Sigismundi
Johannes Mathie de Naachod
Lucas Mathie de Montibus Cuthnis
Martinus Venceslai de Mielnik
Thomas Venceslai } de minori Ciuitate Pragensi
Johannes Caspari
Nicolaus Zdenkonis de Pitkowicz.

Ad Subdyaconatum.

Baccalarii { Henricus Viti de Antiqua Praga.
Nicolaus Thome de Syrotky
Venceslaus Mathie } de Montibus Cuthnis
Gregorius Blasei
Petrus Martini de Horazdieyowicz
Paulus Nicolai de Zalezlicz
Venceslaus Johannis de Chotiborz
Johannes Martini de Luna
Jacobus Martini de Broda Theutunicali
Jacobus Petri } de Thabor
Venceslaus Mathei
Henricus Johannis de Antiqua Praga
Thomas Jaroslai de Benessow
Martinus Johannis } de Czaslauia
Venceslaus Gregorii
Gregorius Johannis de Chlumecz
Johannes Thome de Miestecz
Ambrosius Venceslai de Bozkowicz
Lucas Johannis
Martinus Johannis } de Noua Praga
Benedictus Simonis
Gallus Venceslai
Jacobus Venceslai de Tausskow
Venceslaus Johannis de Horzicz

Johannes Nicolai }
Venceslaus Jacobi } de Berona
Georgius Nicolai de Wotiessin
Venceslaus Simonis de Przelaucz
Paulus Mathie de Humpolecz
Venceslaus Georgii de Chrudim
Georgius Venceslai de Zaacz
Jacobus Johannis de Lutomyssl.

Ad Dyaconatum.

Lacas Petri de Cutiqua }
Lucas Johannis de Nona } Praga
Michael Daussonis de Kostelecz
Nicolaus Simonis de Lstiborz.

Ad Presbiteratum nullus.

Fol. VI. **1504.**

Dominica 22. post Trinitatis qua canitur Si iniquitates obseruaueris domine ɔc. ad Sanctum Nicolaum in Antiqua Praga ad Accolitatum presentibus S. Johanne plebano ipsius Ecclesie et S. Johanne suo Vicario decima die mensis Nouembris.

Procopius Venceslai de Colonia
Georgius Johannis de Noua Praga
Jacobus Venceslai de Zluticz
Jacobus Thome de Zaacz
Johannes Johannis de Wlassim.

Dominica in Aduentu Secunda qua canitur Populus syon ecce dominus veniet ɔc ad Ecclesiam Beate virginis ante Letamcuriam presentibus S. Paulo Capellano nostro et Vicariis omnibus pretacte Ecclesie ad Accolitatum prima mensis Decembris.

Thomas Nicolai de Antiqua Praga
Jacobus Nicolai de Pelhrzimow
Venceslaus Johannis de Slana
Thomas Nicolai de Noua Praga.

Quatuor temporum post Lucie Sabbato in Ecclesia diue virginis Marie ante Letamcuriam in Antiqua Ciuitate Pragensi missam diuinosque Clericorum ordines in pontificalibus celabrauimus presentibus Magistro Paulo Zathensi in Spiritualibus Administratore ceterisque

nostro Consistorio assessoribus et aliis plurimis utriusque status hominibus die vigesima prima Mensis Decembris.*)

Ad ordines Accolitatus.

Baccalarius Paulus Duchkonis de Zaacz

Andreas Hronkonis
Nicolaus Venceslai
} de Thabor

Jacobus Nicolai
Georgius Nicolai
Gallus Jacobi
Johannes Venceslai
Venceslaus Johannis
Laurentius Georgii
Venceslaus Procopii
Thomas, Mathias } Jacobi, fratres
Johannes Michaelis
} de Antiqua Praga

Sigismundus Martini
Valentinus Laurentii
Laurentius Nicolai
Johannes Venceslai
} de Pelhrzimow

Georgius Mauricii
Nicolaus Johannis
Venceslaus Johannis
} de Juueni Boleslauia

Venceslaus Nicolai de Miestecz Hermanni

Johannes Simonis
Ambrosius Venceslai
} de Zluticz

Johannes Mathie
Simon Galli
} de Colonia

1504. Fol. VII.

Martinus Mathei de Pieska
Johannes Martini de Zlonicz
Johannes Andree de Glatouia
Johannes Martini de Kromierziz
Johannes Andree de Slana
Georgius Mathie de Opocznicz

---

*) Jinou rukou připsáno: 12 Kalendas Januarii.

Johannes Galli de Msseny
Johannes Venceslai } de Weluara
Johannes Georgii }
Georgius Benedicti Trubka de Antiqua Praga
Johannes Cristanni } de Mezerziecz
Venceslaus Johannis }
Georgius Martini }
Nicolaus Thome }
Venceslaus Blasei }
Paulus Simonis }
Petrus Johannis }
Venceslaus Martini } de Noua Praga
Venceslaus Briccii }
Venceslaus Petri }
Johannes Martini }
Johannes Johannis }
Johannes Georgii }
Augustus Petri }
Jacobus Andree } de Montibus Cuthnis
Laurencius Galli }
Procopius Georgii de Sussicz
Valentinus Petri de Blowitz
Bartholomeus Johannis de Lysaa
Martinus Petri de Gitczin
Laurentius Martini de Horzepnik
Duchko Nicolai de Humpolecz
Petrus Johannis de Zbraslawicz
Johannes Venceslai de Policzka
Johannes Nicolai } de Rakownik
Johannes Andree }
Petrus Johannis de Kladrub
Johannes Andree } de Benessow
Johannes Laurentii }
Mathias Blasei de Gurim
Johannes Vrbani de Lithomierzicz
Johannes Pauli de Broda Theutunicali
Venceslaus Johannis de Broda Boemicali
Venceslaus Mauricii de Turnouia
Simon Andree de Ledecz
Johannes Petri de Knin

Paulus Georgii de Luna
Johannes Blasei de Tausskow
Jacobus Venceslai de Mssen
Johannes Nicolai de Wlyniewes
Simon Viti de minori Ciuitate Pragensi
Johannes Stanislai de Smrzicz Morauiensi.

Ad Subdyaconatum.

Baccalarius Matheus Hieronimi de Lithomierzicz
Procopius Thobie de Noua Praga
Blasius Thome de Chrudim
Duchko Bartholomei de Hradecz Regine
Procopius Venceslai de Colonia
Venceslaus Johannis de Slana
Thomas Nicolai } de Antiqua Praga
Matheus Georgii } de Antiqua Praga
Andreas Johannis de Tissniow
Georgius Petri de Teplicz
Venceslaus Jacobi de Tynecz
Georgius Johannis } de Noua Praga
Johannes Martini } de Noua Praga
Procopius Johannis } de Noua Praga
Mathias Petri } de Noua Praga
Georgius Martini } de Noua Praga
Jacobus Johannis de Vstie
Johannes Venceslai de Benessow Fol. VIII.
Florianus Mathei de Wlassim
Johannes Nicolai de Gistebnicz
Georgius Venceslai de Wylemow
Petrus Johannis de Broda Boemicali
Clemens Karoli de Rozdialowicz
Johannes Petri de Kostelecz sub Podsstyn
Andreas Venceslai de Mezerziecz
Georgius Johannis de Skutecz
Gallus Bartholomei de Wylemow
Johannes Venceslai } de Altamuta
Jacobus Johannis } de Altamuta
Duchko Jeronimi de Taussen
Laurentius Johannis de Benatek

Blasius Henrici de Rokyczana
Jacobus Johannis de Thabor.

Ad Dyaconatum.

Baccalarius Henricus Viti } de Antiqua Praga
Henricus Johannis } de Antiqua Praga
Baccalarius Nicolaus Thome de Syrotky
Venceslaus Mathie } de Montibus Cuthnis
Gregorius Blasei } de Montibus Cuthnis
Ambrosius Venceslai de Bozkowicz
Martinus Johannis } de Noua Praga
Gallus Venceslai } de Noua Praga
Benediktus Simonis } de Noua Praga
Thomas Jaroslai de Benessow
Paulus Mathie de Humpolecz
Johannes Mathei de Luna
Jacobus Petri } de Thabor
Venceslaus Mathei } de Thabor
Jacobus Venceslai de Tausskow
Georgius Venceslai de Zaacz
Jacobus Martini de Broda theutunicali
Petrus Martini de Horazdieyowicz
Paulus Nicolai de Zalezlicz
Venceslaus Simonis de Przelaucz
Venceslaus Johannis de Chotiborz
Venceslaus Gregorii de Czaslauia
Johannes Thome de Miestecz
Venceslaus Johannis de Horzicz
Georgius Johannis de Horzicz
Georgius Johannis de Chlumecz
Jacobus Johannis de Lutomyssl
Johannes Nicolai de Berona.

Ad Presbiteratum.

Michael Daussonis de Kostelecz
Lucas Petri de Antiqua Praga
Nicolaus Simonis de Lstiborz
Lucas Johannis de Noua Praga.

1504. Fol. IX.

Festo Sancte Stephani prothomartiris in Ecclesia eiusdem in Noua Ciuitate Pragensi missam celebrantes ad Accolitatum promouimus subscriptos presentibus M. Paulo Zath., Magistro Georgio Chrudimensi et ceteris plurimis utriusque sexus hominibus 26. Decembris.

Andreas Nicolai
Venceslaus Nicolai
Paulus Nicolai } de Noua Praga
Venceslaus Duchkonis
Procopius Mathei
Martinus Nicolai de Ledecz.

Anno Christi 1505to.

In Ciuitate Slanensi in parochiali Ecclesia missam et ordines priuatos celebrauimus dominica in Septuagesima qua canitur Circumdederunt me ɔc presentibus Magistro Georgio de Chrudim, domino Abbate Slowanensi, S. Jacobo (cum suis vicariis) plebano et Decano eiusdem Ciuitatis et aliis 19 Januarii.

Johannes Thome de Noua
Johannes Nicolai de Antiqua } Praga
Johannes Stephani de Nimburga
Johannes Jacobi
Marcus Petri } de Slana.

Dominica prima in Quadragesima qua canitur Inuocauit me ɔc ad Sanctum Michaelem in Antiqua Praga presentibus S. Petro plebano ipsius Ecclesie, Sacerdote Paulo Capellano nostro et aliis plurimis utriusque status hominibus 9 Februarii.

Alexander Johannis de Promna Warssouiensis d.
Johannes Stanislai de Domazlicz
Venceslaus Venceslai de Benessow
Petrus Duchkonis de Slana
Johannes Johannis de Turnowia
Johannes Johannis Legato: de Antiqua Praga ad primam tonsuram tantum.

In Dei nomine vtinam feliciter. Fol. X.

Anno Christi 1505to Quatuortemporum in Quadragesima in Ecclesia Beatissime virginis Marie ante Letamcuriam publicas ordina-

ciones celebrantes infrascriptos Clericos promouimus et ordinauimus presentibus Testibus Reuerendo Magistro Paulo Zathensi Administratore et ceteris die Quindecima Februarii.*)

Ad Accolitatum.

Georgius Petri Stephanus Simonis	de Nymburga
Martinus Laurencii Blasius Phillipi	de Bystrzicz Morauiensi
Venceslaus Procopii Johannes Venceslai	de Domassin
Gallus Duchkonis de Przibram	
Procopius Benedicti Blasius Bartholomei Petrus Galli Johannes Venceslai Matheus Valentini Johannes Martini Johannes Venceslai Venceslaus Galli Johannes Johannis	de Noua Praga
Paulus Johannis Johannes Briccii Johannes Duchkonis Johannes Venceslai	de Noua Praga
Nicolaus Thome Gregorius Venceslai Martinus Johannis Johannes Johannis	de Zluticz
Johannes Andree Petrus Mathei Martinus Georgii Paulus Johannis	de Luthomyssl
Paulus Victorini de Chrudim	
Venceslaus Simonis de Przelaucz	
Bartholomeus Johannis de Antiqua Colonia	
Ambrosius Georgii de Straznicz	
Sigismundus Venceslai de Czerekwicz	

[1]) Jinou rukou připsáno: 15° Kalendas Martii.

Johannes Johannis de Berona
Petrus Jacobi de Broda Theutunicali
Martinus Johannis de Budyna
Johannes Georgii de Kunowicz Morauiensi
Martinus Johannis de Pieska
Thobias Duchkonis de Gitczin
Laurentius Venceslai
Venceslaus Sigismundi
Johannes Michaelis
Johannes Luce
Vitus Georgii } de Antiqua Praga
Johannes Martini
Laurentius Venceslai
Johannes Mathei
Bouslaus Mathie de Colonia
Martinus Johannis de Rakownik
Georgius Mathie de Czaslauia
Venceslaus Martini de Broda Boemicali
Petrus Michaelis de Noua Domo
Blasius Simonis de Chrasstian
Thomas Mathei de Colonia
Johannes Mathie de Wambergk
Venceslaus Johannis de Sstiepanow
Georgius Augustini
Johannes Martini } de Montibus Cuthnis
Johannes Bartholomei
Johannes Mathie de Kamenicz
Paulus Jacobi de minori Ciuitate Pragensi
Paulus Martini de Trztien prope Lunam
Georgius Johannes
Venceslaus Jacobi } de Litomierzicz
Brictius Johannis de Janowicz
Venceslaus Nicolai de Lipnicz
Johannes Hronkonis
Johannes Georgii } de Thabor Fol. XI.
Nicolaus Johannis de Zrucz
Mathias Johannis de Slana
Johannes Wenceslai de Rziczan
Venceslaus Michaelis de Juueni Boleslauia
Johannes Gregorii de Auwal

Thomas Gabrielis de Broda Boemicali
Paulus Johannis de Zizelicz
Johannes Jacobi de Naczeradecz
Johannes Georgii de Strziebro
Johannes Stanislai de Westecz

Ordo Subdyaconorum.

Magister Georgius Johannis de Porziczan
Allexander Johannis de Promna
Michael Petri de Hradisstie
Venceslaus Venceslai de Benessow
Jacobus Nicolai } de Antiqua Praga
Venceslaus Johannis } de Antiqua Praga
Gregorius Augustini } de Noua Praga
Petrus Georgii } de Noua Praga
Johannes Laurencii de Slawikow
Paulus Georgii } de Nymburga
Johannes Stephani } de Nymburga
Johannes Simonis de Zluticz
Jacobus Venceslai de Teplicz
Valentinus Petri de Blowicz
Georgius Johannis de Sedlczana
Johannes Venceslai } de Veluara
Johannes Georgii } de Veluara
Sigismundus Martini de Pelhrzimow
Johannes Venceslai de Policzka
Venceslaus Augustini de Gitczin
Mathias Nicolai de Straznicz
Johannes Cristanni de Mezerziecz
Johannes Johannis de Turnowia
Petrus Johannis de Pieska
Paulus Georgii de Luna
Venceslaus Georgii de Czaslauia.

Dyaconorum ordo.

Mathias Hieronimi de Litomierzicz
Georgius Petri de Teplicz
Jacobus Johannis de Vstie

Blasius Thome de Chrudim
Gallus Bartholomei de Wylemow
Georgius Johannis de Skutecz
Martinus Johannis de Czaslauia
Johannes Martini
Lucas Johannis
Procopius Johannis } de Noua Praga
Georgius Martini
Mathias Petri
Procopius Thobie
Procopius Venceslai de Colonia
Venceslaus Johannis de Slana
Thomas Nicolai } de Antiqua Praga
Matheus Georgii
Clemens Karoli de Rozdialowicz
Georgius Venceslai de Wylenow.

In festo Ascensionis Domini ad Sanctum Gallum, presentibus Fol. XII. Sacerdote Jacobo plebano ipsius Ecclesie cum suis vicariis ceterisque plurimis secularibus hominibus prima Maii.

Jacobus Johannis do Gitczin Morauiensi
Johannes Phillipi de Rudnicz.

Sabbato Quatuortemporum post Penthecosten Reuerendissimus pater et Dominus Phillipus Episcopus Sydonensis ɔc propter defectus corporis aggrauacionesque debilitatum omnes ordines celebrare non valuit.

Sed tantum ordinem excellentiorem, videlicet presbiteratum attentare ausus est, quem ex fauore diuino et perfecit. Id quoque exegit in Ecclesia Sancti Egidii in maiori Ciuitate Pragensi Testibus assistentibus Reuerendo Magistro Paulo Administratore, Magistro Georgio Chrudimensi Archidiacono nostro*) ceterisque ex Consistorio et aliis plurimis utriusque status hominibus.

16° Kalendas Junii:

Magister Georgius Johannis de Porzieczan
Anthonius Hieronimi de Manzino Italus
Gregorius Augustini de Noua Praga
Johannes Johannis de Turnowia
Venceslaus Augustinini de Gitczin

*) Nad řádkem: „suo.“

Procopius Venceslai de Colonia
Venceslaus Georgii de Czaslauia
Johannes Stephani de } Nymburga
Paulus Georgii de
Georgius Johannis de Sedlczana
Fol. XIII. Johannes Simonis de Zluticz
Sigismundus Martini de Pelrzimow
Johannes Venceslai de Altamuta
Alexander Johannis de Promna
Petrus Johannis de Pieska
Paulus Georgii de Luna
Venceslaus Venceslai } de Benessow
Johannes Venceslai
Mathias Nicolai de Straznicz
Johannes Laurentii de Slawikow
Andreas Johannís de Tissniow
Valentinus Petri de Blowicz
Johannes Petri de Kostelecz
Jacobus Nicolai de Antiqua Praga
Johannes Cristanni de Mezerziecz
Venceslaus Johannis de Antiqua Praga.

Nymburge.

F. V. in Octava Corporis Christi in Ecclesia parochiali Ciuitatis Nymburgensis infra missas Subscriptis Scholaribus primam Clericalem Tonsuram donauimus presentibus Reuerendo M. Georgio Chrudimensi Archidiacono, S. Johanne Sancti Henrici plebano, S. Jacobo plebano Sancti Galli Pragensis ceterisque plurimis.

29. Maii.

Johannes } Jacobi } de Nimburga
Sigismundus
Adam Nicolai
Georgius Georgii

Item Sabbato post Octauam Corporis Christi ibidem ad primam Tonsuram ultima Maii.

Georgius Johannis de Antiqua Praga
Mathias Martini de Nymburga

Johannes Viti
Georgius Johannis
Duchko Laurencii
Venceslaus Allexii
Victorinus
Johannes } Hynkonis } de Nymburga

Dominica Secunda post Festum Trinitatis qua canitur . . . .*) Fol. XIV. in Ecclesia Nymburgensi ad Accolitatum presentibus Magistro G. Chrudimensi nostro Archidiacono, Sacerdote Johanne a Sancto Henrico plebano et ceteris prima Junii.

Bohuslaus Benedicti de Crasseniowicz
Jacobus Johannis de Chrudim
Gabriel Johannis
Venceslaus Johannis
Jacobus Jacobi } de Nimburga.

Eadem dominica Secunda Missarum solemnia in vico Ciuitatis Nimburgensis celebrantes ad primam Tonsuram Clericalem iisdem ut supra presentibus.

Johannes Pauli de Praga Antiqua
Laurinus Benedicti de Krzechowicz
Venceslaus Cesaris de Hlinik
Venceslaus Johannis de Boleslauia
Johannes Georgii
Johannes Venceslai
Mathias Duchkonis
Thomas Jacobi
Stephanus Gothardi
Venceslaus Mathei
Johannes Venceslai
Venceslaus Galli
Duchko Martini
Johannes Venceslai
Georgius Martini } de Nymburga.

F. II. in Crastino dominice Secunde in Ecclesia einsdem Cinitatis ad primam Tonsuram presentibus iisdem ut supra 2 Junii.

Simon Georgii
Judas Simonis } de Nymburga

*) Introit schází.

Paulus Bartolomei } de Nymburga
Johannes Galli }
Simon Venceslai de minori Ciuitate Pragensi.

In Hradecz Regine super Albea.

F. V. die Bonifacii qua et 5. Junii Consecratum est Altare in Ecclesia parochiali eiusdem Ciuitatis Hradecensis edificatum impensis domini Johannis Franos Ciuis ipsius Ciuitatis in Laudem et gloriam Sancte et indiuidue Trinitatis et Corporis Christi, in cuius fronte hec reliquie sunt sepulte: de ligno domini, de peplo Beate virginis et de Cruore Sancti Venceslai.

Fol. XV. Eodem die pretactus dominus Johannes Franos Ciuis Ciuitatis Hradecensis cum Johanne Bartholomei de Noua Praga ad primam Clericalem Tonsuram sunt promoti in dote parochiali presentibus testibus Reuerendo Magistro Georgio de Chrndim ɔc Sacerdote Johanne Sancti Henrici plebano.

Dominica Tertia post Trinitatis, qua canitur Respice in me et miserere mei ɔc in Ecclesia parochiali Ciuitatis Hradecensis ad Accolitatum presentibus Reuerendo M. G. Chrudimensi, S. Martino Hradecensium Archidecano, Sacerdote Johanne Sancti Henrici in Noua Praga plebano et ceteris.

Octaua Junii.

Johannes Venceslai de Zluticz
Venceslaus Johannis de Rudnicz
Johannes Georgii de Hradecz
Johannes Mathie de Noua Praga
Matheus Thome de Dobrusska.

In Chrudim.

Dominica 4. post Trinitatis*) qua canitur dominus Illuminacio mea ɔc Missas celebrantes ad Accolitatum infrascripti sunt promoti presentibus Reuerendo Magistro Georgio Archidyacono, Archidecano Hradecensi, Sacerdote Johanne a Sancto Henrico plebano et ceteris in Ecclesia parochiali 15. Junii.

---

*) Nad řádkem: qua festum diui Viti celebrabatur.

Gregorius Johannis de Gurym
Martinus Venceslai }
Georgius Mathie } de Chrudim.
Johannes Gregorii }
Paulus Petri }

Ad primam tonsuram tantum eodem tempore presentibus ut supra.

Gabriel Georgii }
Adam Venceslai }
Duchko Georgii } de Chrudim
Jacobus Swatossii }
Helias Mathie }
Johannes Johannis de Miestecz.

F. II. in Crastinc Sancti Viti Consecratum est Cimiterium in Fol.XVI. Villa Koczie prope Chrudim ex optatis dominorum Chrudimensium in Honorem Sancti Bartholomei.

Eadem f. II. in dote parochiali Cinitatis Chrudimensis ad primam Tonsuram presentibus M. Georgio Chrudimensi ɔc S. Martino Archidecano Hradecensi.

16. Junii.

Petrus Johannis Perniczek } de Chrudim
Johannes Duchkonis }
Georgius Martini de Sswihow
Duchko Nicolai de Montibus Cuthnis.

Item in Regine Hradecz.

Dominica Quinta post Trinitatis qua canitur Exaudi domine vocem meam ɔc Consecratum est poliandrum seu Cimiterium circum Ecclesiam Sancti Jacobi in preurbio Ciuitatis Hradecensis in honorem Sancti Johannis Baptiste.

Post Consecracionem vero Cimiterii in Capella Sancti Johannis in ipso Cimiterio sita misse per pontificem sunt solemniter celebrate, infra qnarum solemnitatem infrascripti Scolares ad Accolitatum sunt promoti presentibus Testibus Reuerendo Magistro Georgio Chrudimensi Archidyacono ɔc, Sacerdote Johanne Sancti Henrici in Noua Ciuitate Pragensi plebano ceterisque plurimis utriusque status hominibus.

22. Junii.

Henricus Mathie de Pelrzimow
Venceslaus Johannis de Zlunicz
Laurentius Johannis } de Hradecz
Venceslaus Johannis }
Johannes Bartholomei de Noua Praga, prius Tonsuratus.

Fol. XVII. F. II. in Vigilia Johannis Baptiste Consecratum est Cimiterium circum Ecclesiam Sancti Pauli retro Ecclesiam Sancti Anthonii in preurbio Hradecensi in honorem Sancti Pauli 23. Junii.

In festo Sancti Johannis Baptiste consecratum est Altare in Capella Sancti Johannis posita in Cimiterio circum Ecclesiam Sancti Jacobi in Suburbio Hradecensi in Laudem et gloriam Sancte et indiuidue Trinitatis, Sancti Johannis Baptiste et Omnium Sanctorum, in cuius ventre plurime reliquie sunt sepulte, sed ob nimiam putrefaccionem Titulis carentes. Quarumdam vero Tituli adhuc sunt cogniti, videlicet Cordule virginis, porcionis lapidis in quem Sanguis Christi emanauit ɔc. Post ipsam vero Consecracionem misse sunt celebrate, infra quarum solemnitatem Subscripti Scolares ad primam Tonsuram et ad accolitatum sunt promoti presentibus Testibus Reuerendo Magistro Georgio de Chrudim, Archidyacono, Sacerdote Martino Archidecano Hradecensi, Sacerdote Johanne, Sancti Henrici ex Praga plebano et ceteris.

24. Junii.

Nicolaus Martini de Krzizanow
Johannes Duchkonis }
Martinus Johannis } de Hradecz
Simon Otmari }
Venceslaus Johannis }

Eodem tempore ad primam Tonsuram tantum.

Petrus Vratislai de Tuchorzicz
Johannes Zacharie }
Johannes Simonis } de Hradecz.
Nicolaus Johannis }

Dominica post Trinitatis qua canitur . . . . *) ubi festum Sancte Margarethe celebrabatur, in Ecclesia Sancti Henrici in Noua Praga

---

*) Introit vynechán.

ad Accolitatum presentibus Sacerdote Johanne eiusdem Ecclesie plebano, Sacerdote Jacobo plebano Sancti Galli et ceteris plurimis utriusque status hominibus Tredecima die aut Tercio Idus Julii.

Georgius Bartholomei
Johannes Simonis
Brictius Egidii } de Noua Praga
Simon Viti
Bartholomeus Johannis de Antiqua Praga.

Quatuor temporum post Crucis Sabbato Anno 1505to ad Sanctum Fol. XVIII.
Henricum in Noua Praga Sacros Clericorum ordines generales celebrauimus Testibus assistentibus Reuerendo Mgro. Georgio de Chrudim, Archidiacono nostro et nonnullis aliis Consistorii assessoribus et aliis plurimis utriusque status hominibus 20. die Septembris.

Duodecimo Kalendas Octobris. Ad Accolitatum.

Bartholomeus Jacobi de Slana
Venceslaus Johannis
Johannes Simonis } de Noua Praga
Stephanus Bartholomei
Adam Venceslai } de Antiqua Praga
Gallus Jacobi de Miestecz
Georgius Johannis de Dub
Johannes Georgii de Mezerziecz
Johannes Venceslai de Rudnicz
Venceslaus Nicolai
Johannes Andree } de Montibus Cuthnis
Venceslaus Andree
Matheus Bartholomei } de Gitczin
Mathias Venceslai de Trzebicz.

Ordo Subdyaconatus.

Baccalarius Dyonisius Petri de Berona
Johannes Hronek Leonardi de Benessow
Melchior Zdenkonis
Johannes Thome } de Antiqua Praga
Johannes Nicolai
Johannes Georgii de Bytess
Johannes Thome de Zluticz

Jacobus Johannis de Gitczin Morauiensi
Jacobus Johannis de Chrudim
Andreas Johannis de Benatek
Bohuslaus Benedicti de Crasseniowicz.

Dyaconorum Ordo.

Baccalarius Georgius Petri de Nymburga
Nicolaus Thome de Desstny
Nicolaus Thome de Zluticz
Laurentius Marci de Naachod
Nicolaus Johannis } de Antiqua Praga
Venceslaus Johannis } de Antiqua Praga
Procopius Benedicti de Noua Praga
Gregorius Venceslai de Zluticz
Johannes Mathei de Wambergk
Georgius Mathei de Czaslauia
Johannes Venceslai de Domassin
Johannes Venceslai de Veluara
Johannes Jacobi de Colonia
Stephanus Simonis de Nymburga
Martinus Venceslai de Mielnik
Martinus Laurentii de Bystrzicz Morauiensi.

Fol. XIX.

Ordo Presbyterorum.

Jacobus Johannis de Ustie
Johannes Nicolai de Gistebnicz
Laurentius Johannis de Benatek
Johannes Georgii de Weluara
Jacobus Venceslai de Teplicz
Johannes Venceslai de Policzka.

In Festo Apostolorum Simonis et Jude ad Sanctum Nicolaum ad Accolitatum presentibus Sacerdote Johanne eiusdem Ecclesie Plebano cum suis Vicariis et ceteris hominibus 28. die Octobris Quinto Kalendas Nouembris.

Baccalarius Johannes Benedicti de Rakownik.

6.

Uiber die Nöggerathien und deren Verbreitung in der böhmischen Steinkohlenformation.

Vorgetragen vom Hüttenverwalter **Carl Feistmantel** am 24. Jäner 1879.

Die Nöggerathien haben bisher bei den verschiedenen Autoren eine mannigfache Deutung erhalten. Sternberg selbst, der Begründer dieser Pflanzengattung, stellte sie zu den Palmen; nach ihm vermuthet Göppert, dass sie zu den Farrenkräutern in der Nähe von Cyclopteris gehören dürften; auch Unger stellt sie zu den Farren; Brongniart aber zu den gymnospermen Dicotyledonen. — Ettingshausen weist ihnen ihre Stelle unter den Gymnospermen an, und reiht sie in seine Klasse Zamiä als Ordnung Nöggerathieä ein. Bei Geinitz finden wir in Versteinerungen der Steinkohlenformation von Sachsen 1855 die Verwandschaft der Nöggerathien mit den lebenden Cycadeen angedeutet, dem sich Dr. O. Feistmantel anschliesst. Auch von Schimper wird die Stellung derselben in dieser Classe beibehalten, während Prof. Weiss sie näher den Monokotyledonen anreiht.

Es ist begreiflich, dass die Stellung dieses Fossil's eine so verschiedene Deutung erfahren konnte, da zu dessen Beurtheilung nur Blattreste dienten, die für sich allein selten genügen, um einen zuverlässigen Schluss auf den Gesammtorganismus einer, aus den ältesten geologischen Perioden abstammenden Pflanze, zu ermöglichen.

In neuester Zeit werden die Nöggerathien auch vom Grafen Gaston de Saporta in seiner Abhandlung, betitelt: Observations sur la nature des végétaux reunis dans le groupe des Nöggerathia (Extrait des comptes rendu des seances de l' Academie des Sciences tom LXXXVI. 1878.) auf Grund ihrer Blattbeschaffenheit, als Repraesentanten der wahren Cycadeen zur Zeit der mittleren Steinkohlenperiode betrachtet.

In der böhmischen Steinkohlenformation wurden im Beginne der 60ger Jahre bei Radnitz und bei Rakonitz auf Schichten mit den von Sternberg Nöggerathia foliosa benannten Blattresten Fruchtstände gefunden, die eine Verwandschaft beider wohl vermuthen liessen.

Uiber diese Fruchtstände äusserte sich zuerst Hofrath Geinitz in einer Mittheilung im Neuen Jahrbuche für Mineralogie und Geologie 1865 mit Abbildung auf Taf. III. Fig. 1, in welcher er dieselben zu

Nöggerathia foliosa stellt und sagt: „Dieser Fruchtstand entspricht ganz den Erwartungen, die man sich nach den Untersuchungen von Brongniart über die Familie der Nöggerathia, und nach der Stellung, die er derselben unter den nacktsamigen Dicotyledonen angewiesen hat, davon machen konnte. —"

Somit war zu der Sternberg'schen bisher bloss als Blattabdruck bekannten Art ein Fruchtstand zugehörig erklärt worden, und die Einreihung in's System auf zuverlässigere Weise ermöglicht.

Seit dem ist keine weitere Erläuterung über diese Fruchtstände erfolgt, und deren Zugehörigkeit zu den Blattresten nirgends näher nachgewiesen worden.

Wir haben dies erst jetzt einer vom Herrn Bergrath Stur gemachten Beobachtung zu verdanken, über welche derselbe in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1878 Seite 329 Bericht erstattet, wozu er sich durch die eben erwähnte Abhandlung des Herrn Grafen Saporta veranlasst fand.

Bergrath Stur zeigt in diesem Berichte zuerst, gestützt auf die Beobachtung der Anheftungsstelle, dass die Blattreste von Nöggerathia foliosa wahren fiedertheiligen Blättern angehören, und dann, dass deren Fruchtähren, wie sie Geinitz beschrieb, die Spitze des Blattes einnehmen, womit die Zusammengehörigkeit der Nöggerathia foliosa und der mit ihr gemeinschaftlich vorgekommenen Fruchtstände erwiesen wird.

Diesem nach stellt der Fruchtstand der Nöggerathia foliosa eine blattständige, die Spitze der Blätter einnehmende Aehre dar. Es besteht diese Aehre aus zu Fruchtblättern metamorphosirten Blattabschnitten von querovaler, an ihrer Basis keilförmig zusammengezogener Gestalt, mit etwas gelapptem und gezähneltem Rande, die zweizeilig, gegen einander gekehrt an der Spindel sitzen, und eiförmige Körper von 4 M. M. Länge und 3 M. M. Breite in grösserer Anzahl tragen, die als Früchte betrachtet werden. —

Uiber die Stellung und Anheftung dieser Früchte auf den Fruchtblättern gehen die Angaben von Hofrath Geinitz und Bergrath Stur auseinander. Geinitz sagt, dass die Fruchtblätter auf ihrer inneren Seite als Träger einer grossen Anzahl elliptischer Früchte dienen, und von letzteren, dass sie in verschiedenen Entwickelungsstufen eine etwas unregelmässig halbkreisförmige Anordnung wahrnehmen lassen, welche im Allgemeinen dem äusseren Umfange des Blattes entspricht. —

Bergrath Stur dagegen erklärt, dass die Fruchtblätter auf ihrer äusseren, unteren Fläche die Früchte tragen, die in der Zahl 17 gewöhnlich vorhanden, eine merkwürdig regelmässig symmetrische Anordnung wahrnehmen lassen, und glaubt ausserdem, in diesen, den Fruchtblättern der Nöggerathia-Aehre anhaftenden eiförmigen ziemlich grossen Körpern, die Geinitz für Früchte nimmt, die grösste Aehnlichkeit mit den Sporangien von Botrychium und Helminthostachys zu finden, in Folge dessen die Nöggerathia ein Farre, und zwar eine Ophyoglossea wäre.

In den kleinen Narben der seiner Mittheilung beigegebenen Zeichnung eines Fruchtblattes erkennt er die Anhaftungsstellen für die Früchte, die Geinitz mit Rhabdocorpus vergleicht. —

Mir liegen nur mehrere derlei Fruchtähren von Nöggerathia foliosa vor, deren Beschaffenheit weitere Erläuterungen gestatten, über die ich mir hiemit zu berichten erlaube.

Was vorerst die Stellung der Früchte an den Fruchtblättern betrifft, so sehe ich mich durch mehrere Beobachtungen veranlasst, in dieser Beziehung der Ansicht von Hofrath Geinitz beizutreten und deren Anhaftung an der inneren, d. i. an der gegen die Spindel der Aehre gerichteten Seite des Fruchtblattes zu erkennen. Ich glaube annehmen zu müssen, dass Geinitz unter der inneren Seite der Fruchtblätter jene gegen die Aehrenspindel gerichtete versteht, um so mehr, als er in eben citirter Mittheilung noch anführt: „Man wird durch die Lage und Ausbildung dieser Früchte sehr an die Coniferen erinnert, insbesondere an Voltzia“ . . . ., bei der ja die Früchte an der oberen Seite der Fruchtschuppe sitzen —.

Es lassen sich nun an den Fruchblättern der Nöggerathia-Aehren zweierlei, in ihrer Grösse aufallend von einander verschiedene, theils als Abdruck, theils als Versteinerung erhaltene elliptische Gebilde erkennen. —

Geinitz zeichnet auf seiner Abbildung (Neues Jahrbuch Taf. III. Fig. 1, 1865) beide Arten, und betrachtet sie als Samen in verschiedenem Entwicklungszustande.

Stur zeichnet bloss die kleinere Art derselben aus, und deutet die grösseren Eindrücke in punctirten Umrissen an; erstere nennt er Insertionen der Früchte.

Ich beobachte an verschiedenen günstig erhaltenen Exemplaren, dass die grösseren elliptischen Gebilde, die sich an ihrem unteren Ende, wie schon Geinitz sagt, dass ihr unteres Ende sich in einen

dünnen Stiel verläuft, etwas verengen, hier einen kleinen ovalen, wenig wulstförmig vortretenden Ansatz besitzen, mit dem sie in die Substanz des Fruchtblattes eingefügt sind. Dieses untere Ende der Früchte tritt dann an dem Abdrucke eines Fruchtblattes, wenn derselbe quer am Gesteine aufliegt, und die Blattsubstanz, wie gewöhnlich, selbst verloren gegangen ist, als kleines Närbchen hervor, und bildet die kleinere Art von elliptischen Körpern, die an den Fruchtblättern der Nöggerathia foliosa beobachtet wird.

Diesem nach kämen die grösseren elliptischen Körper, die Früchte, auf die entgegengesetzte Seite des Fruchtblattes zu liegen, und in der That geben sich da, wo dieses im Gesteine glatt in seiner Breitseite abgedruckt ist, die Früchte als Eindruck von der den kleinen Närbchen entgegengesetzten Seite zu erkennen, wie solches auch die von Bergrath Stur gelieferte Zeichnung darzustellen scheint, während, wenn die Früchte auf dem ausgebreiteten Fruchtblatte erhalten vorliegen, die kleinen Närbchen fehlen.

Einen eingehenden Beweis für die gemachte Annahme liefert mir ein Exemplar, an dem die Fruchtblätter, die Aehrenspindel überdeckend, in ihrer vollen Breite, also mit der inneren, der Spindel zugewendeten Seite am Gesteine liegen, und bloss mit den kleinen, von dem Untertheile der Früchte herrührenden Närbchen bedeckt sind, wie nebenstehende Fig. I. zeigt.



Fig. I.

Bei diesem Fruchtblatte wurde das Gestein über zweien der kleinen Närbchen zu beseitigen versucht, in der Voraussetzung, dass die zu den Närbchen gehörigen Früchte derart zum Vorschein kommen dürften. Der Versuch gelang vollkommen, indem, wie die beiden Stellen bei *a* Figur I. zeigen, nicht nur die erwarteten Früchte gefunden wurden, sondern dieselben sogar deutlich ihren Zusammenhang mit den Närbchen, oberhalb welchen sie vermuthet wurden, zu erkennen geben. Da nun das Fruchtblatt vermöge der Erhaltung des Abdrucks mit seiner Oberseite am Gesteine liegt, die Früchte sich aber unterhalb derselben im Gesteine eingeschlossen befinden, so ist deren Stellung an der inneren, gegen die Aehre der Spindel gerichteten Fläche wohl ausser Zweifel gestellt.

Es gibt sich diese Stellung überdiess an einem anderen meiner Exemplare von selbst zu erkennen.

An diesem Exemplare sind, wie Fig. II. zeigt, die links an der Spindel der Aehre sitzenden Fruchtblätter mit ihrer Rückseite nach aufwärts gekehrt, und zeigen nur die kleinen, von den unteren Enden der auf ihrer Innenseite verborgenen Früchte herrührenden Närbchen; die mehr mit ihrer Oberseite auswärts gekehrten, an der rechten Seite der Spindel sitzenden Fruchtblätter sind ihrer Länge nach durchbrochen, und diese zeigen deutlich einzelne der grösseren elliptischen Früchte, stets und deutlich aber auf ihrer inneren, der Spindelähre zugekehrten Seite, so dass über ihre Stellung wohl kein Zweifel erübrigt.



Fig. II.

Die angeführten Beobachtungen zeigen wohl genügend, dass man den Früchten ihre Stellung an der Ober- oder Innenseite der Fruchtblätter anweisen muss, sie zeigen aber auch, dass die kleineren und grösseren Eindrücke oder Körper nicht verschiedenen Entwickelungsstadien der Früchte zuzuschreiben sind, sondern als zusammengehörig betrachtet werden müssen, und nur entweder als Früchte selbst oder bloss als deren untere in der Blattfläche sitzende Spitzen zum Vorschein kommen. Was die Früchte selbst anbelangt, so habe ich diese immer und überall von fast gleicher Grösse beobachtet, mit glatter Oberfläche, hie und da mit der Andeutung einer schwachen Nath an ihrer Peripherie, und an einigen mit einem sie der Länge nach durchsetzenden scheinbaren Spalt. An ihrem unteren Ende gehen sie in eine ovale flach konische etwas gerunzelte oder gefaltete Basis, mit der sie aber in das Fruchtblatt eingefügt sind, aus.

Von diesen Früchten sagt Bergrath Stur: „Will man diese Körper an der Fruchtähre der Nöggerathia foliosa für Samen erklären, dann ist allerdings ein Versuch möglich, die Nöggerathia foliosa mit den lebenden Cycadeen zu vergleichen, ... und weiters, wäre diess erwiesen, dann wird man in dieser Pflanze allerdings einen Vorgänger der heutigen Cycadeen erblicken können, der aber im Detail so ganz und gar von den lebenden Cycadeen verschieden ist“.

Die Cycadeen der Jeztwelt tragen männliche Zapfen, bestehend aus an einer centralen Spindel angehefteten, verschieden geformten Schuppen, deren untere Seite mit zahlreichen, halbkugelförmigen Antherenfächern bedeckt ist; — und weibliche Zapfen, die bald in den Ausschnitten flacher Fruchtblätter, bald an der inneren Seite ge-

stielter schildförmiger Schuppen einfache nackte Samen mit einem grossen Eiweisskörper im Inneren tragen.

An keiner der bis jetzt beobachteten Nöggerathia-Aehren ist ein mit Antherenträgern zu vergleichendes Organ bekannt geworden, und alle stimmen darin überein, dass sie ausschliesslich mit Früchten besetzte Fruchtblätter tragen.

Und diese Früchte zeigen eine, von den an Cycadeen vorkommenden, abweichende Beschaffenheit.

Durch einen günstigen Erhaltungszustand sind nämlich einzelne derselben an einem meiner Exemplare von Nöggerathien-Aehren theils ganz, theils bruchstückweise aufgebrochen. In solchen sieht man ganz deutlich und genau erkennbar Anhäufungen von kleinen rundlichen in Kohlensubstanz umgewandelten, etwas platt gedrückten Körpern liegen, die Macrosporen ähnlich, in ihnen eingeschlossen sind.

Die auf den Fruchtblättern der Aehre von Nöggerathia foliosa vorkommenden Früchte erweisen sich sonach als Sporangien, und nicht als einfache Samen.

Die inliegenden kleinen Sporen-artigen Körperchen sind zumeist etwas oval, alle gleich gross, selbst in ihrer längeren Dimension nicht einen Millimetr erreichend, scharf an ihrem Umfange begrenzt, neben und übereinander liegend, und immer an ihrer Periferie von einer schmal, aber deutlich ausgeprägten Nath eingefasst. Die grösste Menge, die ich davon in einem Gehäuse gut ausgebildet zähle, ist neun. Die leer gebliebenen Stellen in denselben aber lassen, durch die von den zerstörten oder ausgefallenen Sporen verursachten, gut erhaltenen Eindrücke erkennen, dass ihre Zahl eine weit grössere gewesen sei, und auch an den Wandungen jetzt leerer Gehäuse sind die Spuren der in ihnen eingeschlossen gewesenen Körperchen an den zurückgebliebenen Eindrücken unzweifelhaft erhalten.

Die Gehäuse sind an meinem Exemplare nicht in Kohle umgewandelt, sondern im Gesteine als Abdruck erhalten, während die eingeschlossenen Sporen verkohlt sind und sich so desto deutlicher darstellen.

Zwei solcher Früchte mit eingeschlossenen Sporen, von verschiedenen Stellen an der Fruchtähre entnommen, sind in beigegebener Fig. III. in vergrössertem Maasse dargestellt, wo *a* eine Spore in noch weiterer Vergrösserung zeigt.

Bisher sind die Früchte immer nur an den Fruchtblättern der Aehre angeheftet beobachtet worden.

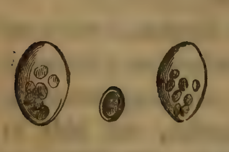


Fig. III.

An meinem Exemplare sehe ich aber ausserdem an einer Stelle, zwischen zwei nach derselben Seite gewendeten Blattabschnitten, die in ihrer vollen Grösse mit gezähneltem Rande und deutlicher Nervatur erhalten, aber von der Spindel abgekehrt so gelagert sind, dass sie sich nicht decken, und den zwischen ihnen bestehenden Zwischenraum frei lassen, ein unmittelbar der Aehrenspindel angeheftetes, deutlich directe von ihr ausgehendes, gewissermassen blattwinkelständiges Organ, das durch seine vollkommen elliptische Gestalt, durch seinen einfach verlaufenden glatten ungetheilten Rand und den gänzlichen Mangel an Nervatur jeden Vergleich mit einem allenfalls verkümmerten Fruchtblatte zurückweist und unverkennbar seine Aehnlichkeit mit den den Fruchtblättern anhaftenden Samengehäusen darthut.

Nur erweist sich dasselbe von grösseren Dimensionen, indem seine Länge bei 7 MM. die Breite bei 4 MM. sich herausstellt.

In seiner Vorderseite ist nun dieses Organ zur grösseren Hälfte aufgebrochen, u. z. derart, dass von der Vorderwand noch ein Theil in seiner oberen kleineren Hälfte erhalten ist. Die beistehende Fig. IV. gibt eine Ansicht dieses am unteren Theile einer Fruchtähre befindlichen Organs zwischen den zwei dasselbe einschliessenden Fruchtblättern.



Fig. IV.

Wie nun bei *b* zu sehen ist, liegen unter diesem Uiberreste der Vorderwand, theilweise in den aufgebrochenen Theil hereinragend, ebenfalls deutlich solche in Kohle umgewandelte Sporen-artige Körper von runder Gestalt und von derselben Grösse, wie sie in den den Fruchtblättern ansitzenden Sporangien beschrieben worden sind, und lassen so das erwähnte Organ ebenfalls als ein Sporangium erscheinen, das zwar derselben Fruchtähre angehörig, aber eine Ausnahmsstellung zeigt, indem es directe der Aehrenspindel entspringt.

Es ist mir zwar nicht geglückt, ein ähnliches Vorkommen auf anderen Stellen sicher nachzuweisen; doch fehlen Andeutungen nicht, dass das Beobachtete kein vereinzeltes sei.

Wahrscheinlich entziehen sich derartige Gebilde zwischen den zumeist über einander gelagerten und sich theilweise deckenden Fruchtblättern der Aehre der Beobachtung, und geben sich nur in zufällig günstiger Lagerung zu erkennen.

Die Fruchtstände der Nöggerathia foliosa erweisen sich sonach nun als Aehren, mit zweizeilig gestellten zu Fruchtblättern metamorphosirten Blattabschnitten, an deren oberer, gegen die Spindel zugekehrter Fläche Sporangien von elliptischer Gestalt mit etwas verengter unterer Spitze eingefügt sitzen, und bei denen hie und da etwas grössere Sporangien zwischen den Fruchtblättern, blattwinkelständig und directe der Aehrenspindel entspringend sich vorfinden.

Dieser gelieferte Nachweis, dass die Früchte der Aehren von Nöggerathia foliosa keine Samen, sondern wahre Sporangien sind, entfernt sie wohl genügend von den Cycadeen, die einen einfachen nackten Samen tragen; die oben erwähnte Beobachtung der Zusammengehörigkeit der Fruchtähren mit den fiedertheiligen Blättern der Nöggerathia foliosa erlaubt es nicht, sie mit den Coniferen in eine Beziehung zu bringen, und es gibt sich am meisten ihre Aehnlichkeit mit den Farren kund, auf die schon Stur in seiner angeführten Abhandlung hinweist, indem er in den eiförmigen Körpern an den Fruchtblättern Sporangien vermuthet, als welche sie sich nun in der That erwiesen haben. Die Fruchtstände der Nöggerathien verweisen dieselben sonach zu den Farren, und scheinen sie unter diesen mit Rücksicht auf die zweizeilig gestellten metamorphosirten Blattabschnitte und die Stellung der Früchte die meiste Verwandschaft mit den Schizäazeän aufzuweisen und vielleicht ihre Annäherung an Lygodium zu rechtfertigen.

Sämmtliche bisher bekannte Nöggerathien-Aehren waren solche, die zu der Art Nöggerathia foliosa zugehörig erkannt wurden.



Fig. V.

In neuerer Zeit hatte ich Gelegenheit auf der dem Hrn. Fr. v. Stark gehörigen Steinkohlengrube zu Třemoschna bei Pilsen unter verschiedenen dort gesammelten Pflanzenresten auch den Abdruck einer Fruchtähre zu sehen, den ich als eine Nöggerathien-Aehre erkannte.

Durch die Freundlichkeit des Bergverwalters Hrn. Fr. Kolb ist es möglich geworden, diesen Abdruck für das k. böhm. Museum zu erwerben, wo sich derselbe nun befindet. Die beistehende Fig. V. gibt eine Abbildung dieser Aehre in halber Grösse; Fig. VI. ein Stück aus dem oberen Theile derselben in natürlicher Grösse.

Die Aehre ist über 17 Ctm. lang, wobei die äusserste Spitze derselben fehlt, und ist mit ziemlich dicht gedrängten Fruchtblättern besetzt, womit sie an ihrem unteren Ende beiläufig 4, gegen das obere Ende etwas weniger als 3 Ctm. Breite erreicht. Die Aehrenspindel ist der ganzen Länge nach gut zu unterscheiden, theilweise mit Rudimenten der Basis von Fruchtblättern bedeckt, und zeigt sich etwas gefurcht. Zu ihren beiden Seiten liegen die Fruchtblätter ausgebreitet, u. z. links mehr horizontal von der Spindel auslaufend, rechts etwas mehr aufwärts gegen die Spitze der Aehre gerichtet.



Fig. VI.

Vom oberen Ende herab sind die Fruchtblätter auf 14 Ctm. Länge deutlich erhalten, und lassen sich 26—28 Fruchtblätter zählen. Darunter ist der Abdruck etwas undeutlicher und geht zuletzt in ein circa 4 MM. breites Stück der Spindel aus. Die Fruchtblätter sind der Länge nach durchbrochen, im Gesteine eingelagert, und bieten daher nirgends ihre Breitenseite zur Ansicht dar.

Nur stellenweise sind Theile des Fruchtblattes mit seiner Aussenseite, die zumeist durch den der Länge nach erfolgten Aufbruch derselben verloren gegangen ist, erhalten. Diese aber genügen, um zu erkennen, dass die Fruchtblätter mehr lang als breit waren, und im Gegensatze zu den querovalen Blättern von Nöggerathia foliosa, eine länglich ovale Gestalt besitzen. Auch lässt sich an solchen Stellen erkennen, dass die Fruchtblätter gelappt, gegen ihr oberes Ende in einzelnen Spitzen auslaufend waren. In Folge des Umstandes, dass die Fruchtblätter parallel ihrer Längenrichtung aufgebrochen

sind, ist ihre innere Seite zur Ansicht gebracht, und zeigt fast jedes derselben mit mehreren gut erhaltenen, theilweise erhabenen, theilweise nur im Abdrucke erkennbaren Körpern besetzt, die ganz die elliptische Gestalt, wie jene bei Aehren von Nöggerathia foliosa besitzen, und wie bei dieser nur als angeheftete Früchte betrachtet werden können.

Von der Spindel weg gegen die Spitze des Fruchtblattes erscheinen sie vorwaltend reihenweise hinter einander; die Stellung einzelner scheint anzudeuten, dass sie wenigstens in doppelter Reihe den Fruchtblättern eingeheftet waren, und bei der Compression neben einander gedrückt wurden.

Immer aber sitzen sie auf der oberen, inneren Seite des Fruchtblattes, und sind von dem nächstfolgenden höheren Fruchtblatte durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt, wodurch unzweifelhaft ihre Anheftung an die innere Seite des unteren und nicht an der äusseren Seite des oberen Fruchtblattes sich zu erkennen gibt, worin sonach eine vollkommene Uebereinstimmung mit der Stellung der Früchte bei den Aehren der Nöggerathia foliosa besteht.

Und eben so wie bei diesen erscheinen auch an den Fruchtblättern der Třemoschner Aehre zweierlei ovale Eindrücke oder Erhabenheiten. Besonders gegen die Spitze der Aehre sind mehrere Fruchtblätter in ihrem oberen Ende auch an ihrer Vorderseite erhalten, wodurch ihre untere Blattfläche herausgekehrt war und einen negativen Abdruck zurückliess. An diesen Stellen sieht man jene kleinen Närbchen, wie sie bei Nöggerathia foliosa als die unteren Spitzen der in das Fruchtblatt eingefügten Früchte erkannt wurden, und müssen auch hier dieselbe Erklärung finden.

Auch aus der Stellung dieser Närbchen scheint, wie aus der Stellung der eigentlichen Früchte hervorzugehen, dass die Anordnung derselben auf dem Fruchtblatte, entsprechend dem äusseren Umfange desselben eine in mehr längliche Reihen vertheilte gewesen ist.

Wir finden sonach an der von Třemoschna abstammenden Aehre Eigenschaften entwickelt, wie sie an jenen von Nöggerathia foliosa bekannt geworden sind; die zweizeilige Stellung der Fruchtblätter, die als metamorphosirte Blattabschnitte zu betrachten sind, an der Spindel; die sich als elliptische Körper von ansehnlicher Grösse darstellenden Früchte auf der inneren Seite der Fruchtblätter, mit ihren auf der Rückseite dieser hervortretenden unteren Spitzen; und eine angedeutete dem äuseren Umfange des Fruchtblattes entsprechende Vertheilung derselben.

Es unterliegt sonach wohl keinem Zweifel, dass die Aehre von Třemoschna als die Fruchtähre einer Nöggerathia zu betrachten ist.

Von jener zu Nöggerathia foliosa zugehörig erkannten Aehre unterscheidet sie sich durch die Gestalt der Fruchtblätter, in sofern diese statt queroval länglich oval sind, bei, wie es scheint, die Breite bedeutend übertreffender Länge, und durch die Anordnung der Früchte, die statt wie dort halbkreisförmig mehr in länglichen Reihen stehen, was aber beiderseits dem äusseren Umrisse des Blattes und dessen abweichender Gestaltung in beiden Fällen entspricht.

Hiedurch wird unsere Aehre als zu einer anderen Art von Nöggerathia zugehörig gekennzeichnet.

Nun befinden sich auf demselben Gesteinsstücke mit diesem Aehrenabdrucke zahlreiche, neben und übereinander liegende Abdrücke von Blattresten der Nöggerathia intermedia.

Ich habe über diese Art bereits im Jahre 1867 in den Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften Bericht erstattet und sie als Nöggerathia intermedia bezeichnet, auf Grundlage ihrer zerschlitzten Blättchen, die tiefer eingeschnitten sind als die nur gezähnelten Blättchen von Nöggerathia foliosa, aber weniger tief, als die gelappten Blättchen der Nöggerathia speciosa. Ettgsh.

So gut sich diese Art durch ihren, oft bis zu einem Drittel des Blättchens, in schmal pfriemförmige bis borstliche Fetzen zerschlitzten Rand und die länglich ovale Form der Blättchen von den übrigen Arten von Nöggerathia unterscheidet, so gut ist sie auch von der Art Sphenopteris asplenites Gutb. (Asplenites elegans Ettgsh. Rhacopteris elegans Sch.), mit der sie zu vereinigen versucht wird, getrennt, dadurch, dass bei dieser letzteren Art die Blättchen viel ausgesprochener keilförmig, nicht umfassend, verschieden eingeschnitten gelappt, nicht zerschlitzt, und erst die Lappen weiter getheilt sind, so wie dass die Nerven unter stumpferen Winkeln dichotomisch und in geringerer Anzahl von der Basis fächerförmig in die Blattspitze sich verlaufen.

Obwohl nun unsere Aehre mit keinem der vorhandenen Blattreste von Nöggerathia intermedia directe in Verbindung steht, so glaube ich doch, besonders jetzt, wo die seit Jahren vermuthete und angenommene Zusammengehörigkeit der stets nur getrennt vorgekommenen Blatttheile und Fruchtstände von Nöggerathia foliosa durch die oben erwähnte Beobachtung Stur's an einem günstig erhaltenen Exemplare in Wirklichkeit nachgewiesen ist, keinen unbegründeten Ausspruch zu thun, wenn ich die bei Třemoschna gefundene Aehre

mit den in ihrer unmittelbaren Nähe liegenden (aber auch ausserdem dort im Gesteine vorkommenden) Blattresten, gestützt auf die sowohl den sterilen Blättchen als den fructificirenden Blattabschnitten eigene länglich ovale Gestalt, zusammen gehörig betrachte und so die Selbstständigkeit der Art Nöggerathia intermedia für genügend begründet halte.

Wir besitzen sonach zu zwei Arten von Nöggerathia die Fruchtstände, die es nun nicht nur gestatten, auch für andere, sich nach ihrer Blattbeschaffenheit zu dieser Gattung zugehörig erweisende Blattfragmente eine ähnliche Organisation des Fruchtstandes erwarten zu lassen, sondern auch durch die etwas abweichende Anordnung der Früchte auf den fructificirenden Blattabschnitten dazu nöthigen, in dieser Anordnung allein keinen generellen Charakter zu erblicken.

Mit dem Funde der Nöggerathia intermedia auf Schichten im Kohlenbecken von Pilsen wird das Vorkommen der Gattung Nöggerathia überhaupt in der Pilsner Kohlenablagerung, von wo sie in den bisher bestehenden Verzeichnissen von Pflanzenresten noch keinen Vertreter hatte, zuerst nachgewiesen.

Aber dieser Fund bietet noch ein weiteres Intresse. Bei den Beobachtungen, die ich über die in den Radnitzer Kohlenbecken bestehenden Verhältnisse zu machen Gelegenheit hatte, kam ich bald zu der Ueberzeugung, dass sich die Art Nöggerathia auf einen bestimmten Horizont zu beschränken scheine.

Das obere der beiden bei Radnitz abgelagerten Kohlenflötze wird von einer Anzahl constanter, überall da, wo es in seiner ganzen Mächtigkeit entwickelt ist, sich vorfindender Zwischenmittel regelmässig durchsetzt. Diese Zwischenmittel werden local von oben herab: Firstenstein, Flicka, Schrammflötz und Sohlendecken benannt. Immer waren es der Firstenstein und das Schrammflötz, auf denen die meisten Reste der Nöggerathia foliosa vorkamen, also zwei im Bereiche des oberen Radnitzer Kohlenflötzes gelegene, aus Schieferthonen bestehende Gesteinschichten. Nur einmal habe ich ein Bruchstück dieser Art auf Liegendschichten des Oberflötzes, die aus den zwischen ihm und dem Unterflötze daselbst so charakteristisch entwickelten Schleifsteinschiefern bestehen, beobachtet. Nie ist mir aber eine Spur davon aus den Hangendschichten des Oberflötzes bekannt geworden, und so stellt sich das Vorkommen der Nöggerathia foliosa im Bereiche der Radnitzer Steinkohlenbecken auf eine wenig umfangreiche, ziemlich in der Mitte des dieselben ausfüllenden Schichtencomplexes gelegene Zone beschränkt heraus, und scheint die Existenz

dieser Art mit dem Abschlusse des oberen Kohlenflötzes ihr Ende gefunden zu haben.

Auch der erste Fund der als Nöggerathia intermedia benannten Art wurde von mir auf den Schieferthonen des Firstensteins gemacht.

In derselben Zeit wurden Abdrücke sowohl von Nöggerathia foliosa, wie von Nöggerathia intermedia aus der ehemals Herold'schen, nun der Bergbaugesellschaft Moravia gehörigen Adalbertigrube bei Rakonitz bekannt, und mit ihnen solche zu Nöggerathia foliosa gestellte Fruchtstände. Auch hier wurden sie auf Zwischenmitteln im Kohlenflötze gefunden.

So war die Verbreitung der beiden Arten über die Steinkohlenbecken von Radnitz und Rakonitz nachgewiesen, was auch für die von Ettingshausen aufgestellte Art Nöggerathia speciosa, mit der Fundortangabe Wranowitz *) in so ferne gilt, als diese Art von Geinitz in seinem Werke: „Die Steinkohlen Deutschlands 1865" in das Verzeichniss der bei Rakonitz vorkommenden Pflanzenreste einbezogen erscheint, womit für sämmtliche Nöggerathien in Böhmen ein gleicher Verbreitungshorizont sich ergab.

In der Grube von Třemoschna sind nun ebenfalls zwei Kohlenflötze erschlossen. Davon führt das obere schwächere die in der Pilsner Kohlenablagerung streckenweise verbreitete, sogenannte Plattelkohle mit Thierresten, während das untere mächtigere Flötz nur von Pflanzenresten begleitet wird.

Der nur in einzelnen Zwischenmitteln des Radnitzer oberen Kohlenflötzes auftretende, diese an allen Stellen ihres Vorkommens kennzeichnende Baccillarites problematicus ist auch auf einem Zwischenmittel dieses unteren Třemoschner Kohlenflötzes, zuerst durch Bergrath Stur, erkannt worden, so dass dieses Flötz mit dem mittleren Horizonte der Radnitzer Kohlenablagerung übereinstimmend sich herausstellte.

Und auf Schichten, die zu diesem Flötze in Třemoschna gehören, sind nach der dort erhaltenen Mittheilung die Aehre und die Blattabdrücke der Nöggerathia intermedia gefunden worden. Dieser Fund bestätiget sonach die schon früher erkannte Analogie des Třemoschner unteren Kohlenflötzes mit der Radnitzer oberen Kohlenflötzgruppe nun auch auf phytopaläontologischer Grundlage.

Wir können nun das Auffinden auch von Nöggerathia foliosa, die bei Radnitz und Rakonitz gemeinschaftlich mit Nöggerathia inter-

---

*) v. Ettingshausen Steinkohlenflora von Radnitz 1854.

media erscheint, im Pilsner Becken bei weiteren Forschungen von einem glücklichen Zufalle früher oder später erwarten. Aber schon jetzt lässt sich der Umstand als bemerkenswerth hervorheben, dass die Gattung Nöggerathia in der böhmischen Steinkohlenformation sicher nachweisbar nur auf die in der westlichen Hälfte des Landes gelegenen Kohlenbecken, und in diesen auf einen überall gleichen, wenig ausgedehnten Horizont beschränkt sich zeigt.

Denn wenn man auch die aus den kleinen isolirten Steinkohlenbecken bei Přilep und bei Lisek zum Vorscheine gekommenen, als Nöggerathia Beinertiosa Göpp. bestimmten Blattreste, und die von Geinitz in seinen Steinkohlen Deutschlands mit dem Fundorte Rakonitz in sein Verzeichniss der Pflanzenreste aufgenommene Nöggerathia palmäformis Göpp. und die mit dem Fundorte Kladno angeführte Nöggerathia foliosa in Betracht zieht, so wird damit nnr die Zahl der in den westböhmischen Steinkohlenbecken vorkommenden Arten vermehrt, nicht aber in deren Beschränkung auf den angegebenen Horizont geändert, da letztere beiden Fundorte, wie bekannt, in demselben gelegen sind, aber auch erstere beiden den mittleren Lagen der Radnitzer Schichten entsprechen.

7.

Über vergrünte Blüthen einer Hesperis matronalis.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ladislav Čelakovský** am 24. Jäner.

(Im Auszuge mitgetheilt.)

Prof. Čelakovský trug vor über vergrünte (verlaubte) Blüthen einer Hesperis matronalis, die im Garten des H. Forstmeisters Freyn in Opočno gewachsen war und auf die er von dessen Sohne, H. Ingenieur Freyn, aufmerksam gemacht wurde.

Ein stark verzweigter Stock dieser Art trug zahlreiche Trauben, die aus einer grossen Anzahl in verschiedenen Graden verlaubter Blüthen bestanden. Kelch, Corolle und Stamina boten nichts besonders Auffallendes dar; dafür war aber der Fruchtknoten mit seinen Contentis von morphologischem Interesse. Derselbe war langgestielt und aufgeblasen, ähnlich wie er bereits mehrfach (auch vom Vortragenden) bei Alliaria und anderen Cruciferen beobachtet worden ist.

Die häutige falsche Scheidewand, in Verlaubungen von Alliaria unterdrückt, war in allen Fruchtknoten von Hesperis wohl ausgebildet. Die Ovula waren im vollkommensten Verlaubungsfalle (so wie sie in allen wohl untersuchten Vergrünungen der verschiedensten Pflanzengattungen angetroffen worden sind) einfache, lappig-gezähnte Blättchen mit deutlich unterschiedener Ober- und Unterseite. In jedem Fache bildeten sie natürlicher Weise zwei Reihen, einander dachig deckend und umfangend, von beiden Reihen her alternirend zwischen einander greifend, die intensiver gefärbte Oberseite nach oben und aussen kehrend. Sehr häufig trug diese Oberseite etwa in der Mitte einen zapfenförmigen Auswuchs, den Nucleus (oder Nucellus). Mehreremale wurden auch zwei solche Eikerne auf demselben Blättchen nebeneinander beobachtet (wie es auch bei Alliaria, Salix u. s. w. in Verlaubungen bekannt ist).

Als nächste, geringere Stufe der Verlaubung stellte sich dar ein ähnliches Blättchen, welches aber nach oben zu häufig wie abgeschnitten und nicht selten zweilappig ausging, auf der Rückseite aber nahe der so gestutzten oder ausgeschnittenen Spitze eine röhrige Bildung trug, die meist nur durch eine sehr feine, fast unmerkliche Öffnung, seltener durch einen längeren Schlitz geöffnet war. Dieses Gebilde erwies sich insbesondere dadurch, dass es den nahe dem Grunde seiner Innenseite entspringenden Nucellus einschloss, als das innere Integument. Einen weiteren Schritt zum normalen Eichen zeigten solche Blättchen dieser Art, die ganz an der Spreitenbasis über dem Blattstielchen auf ihrer Rückseite eine niedrige Andeutung einer Scheide besassen. Andere der Form nach dem Ovulum schon ganz nahestehende unzweideutige Formen unterscheiden sich von den letzteren nur dadurch, dass das ganze Blättchen, welches die innere Eihülle auf seiner Rückseite trägt, zu einem vollständigen, einseitig weit offenen äusseren Integumente um die innere Hülle gebildet erscheint. Demgemäss besitzt auch das äussere Integument seine physiologische Rücken- oder Unterseite auf seiner inneren Höhlung, und die innere Hülle entspringt oft nicht aus dessen Grunde, sondern aus dessen Innenwand.

Auch diese Reihe ist zu dem Beweise ganz hinreichend, dass die Integumente keine selbständigen Blätter an einer Knospenaxe, welche mit dem Nucellus endigte, sein können, sondern dass hier je ein Seitenblättchen des Carpells (Ovularblättchen) so umgebildet worden, dass es den Nucellus, der ein einfacher emergenzartiger Auswuchs (Metablastem) aus demselben ist, mit zwei Hüllen versieht.

Nur die Art dieser Umbildung des Ovularblättchens zu den zwei Hüllen wird durch die vorliegende Vergrünungsreihe nicht in wünschenswerther Weise aufgeklärt und so strikt erwiesen, wie dies z. B. bei den Ovularvergrünungen von Trifolium repens und Alliania officinalis, auch von Anagallis arvensis (die Vortragender beschrieben hat) der Fall war. Es fehlten nämlich zwischen dem einfachen den Nucleus auf der Oberseite tragenden Blättchen und jenem Blättchen, das die innere Hülle aus seiner Rückseite hervorgetrieben hat, die nöthigen Übergangsstufen, ohne welche, wie neueren Enunciationen gegenüber nachdrücklichst zu wiederholen ist, in morphologischen Deutungen keine Sicherheit erlangt werden kann. Indessen ist die Übereinstimmung aller Gebilde von Hesperis mit denen der anderen Arten im einzelnen und Allgemeinen so gross und unzweifelhaft, dass auch für Hesperis getrost anzunehmen ist, das innere Integument sei der obere tutenförmig gerollte Theil des Ovularblättchens, das äussere aber nur der untere Theil des ganzen Blättchens.

Sprosse auf den Ovularblättchen, wie solche bei Alliaria in Verlaubungen vorkommen und zu dem entschiedenen Irrthum Veranlassung gegeben haben, dass die Ovula aus ihnen hervorgebildet seien, fand der Vortragende nirgends, obzwar er wohl ein paar Hundert dieser Blättchen besichtigt hatte. Neben der offenbaren Übergangsreihe aus dem Ovulum in ein nucleustragendes Blättchen des Fruchtblattes, spricht auch der völlige Abgang dieser Sprosse bei Hesperis dafür, dass sie auch bei Alliaria nur nebensächliche, in den Gang der Metamorphose nicht gehörende, also adventive (hier pathologische) Sprossungen sind, so wie Sprosse aus Blattspreiten überhaupt.

Etwas ganz Neues, bisher weder vom Vortragenden noch von Anderen Beobachtetes, welches Jenem aber in der Frage nach dem morphologischen Werthe des Eichens von grossem Interesse zu sein scheint, boten ein paar Verlaubungen von Hesperis, in denen zwei und mehrere innere Integumente auf der Rückseite eines Ovularblättchens sich befanden! Die betreffenden Blättchen waren schwach gelappt (geschweift-gelappt) und in zwei oder alle Läppchen (darunter auch das Endläppchen) verlief je ein auf der Unterseite besonders hervortretender, theils von Natur geschlitzt offener, theils (und zwar häufiger) anscheinend geschlossener, doch leicht aufzuschlitzender hohler Wulst, dessen Bedeutung als Integument dem Vergleich mit den übrigen Verlaubungen nach auf

der Hand lag. Das eine dieser Blättchen (nur zwei solche Integumente tragend), bildet am Grunde auch die schon erwähnte Scheidenspur des äusseren Integuments; es war also ein solches zwei inneren Integumenten gemeinsam. Da nun jedes Läppchen einem (nicht frei ausgebildeten, mit den benachbarten verschmolzenen) Fiederblättchen entspricht, so hatten hier ausser dem Endabschnitt auch noch ein bis mehrere Seitenabschnitte je eine innere Hülle gebildet.

Vortragender hat schon in seiner ersten Abhandlung über das Eichen (in der Flora 1874, pg. 25. des Separatabdruckes) bemerkt: „Da das einzelne Sporangium der Lycopodieen und Equiseten einem ganzen Farrnsorus entspricht, so ist das (innere, resp. einzige) Integument, wenn der Eikern wirklich aus einem einzelnen Sporangium hervorgegangen ist, sicher analog einem den Sorus umgebenden Indusium, insbesondere dem becherförmigen durch Umwandlung des ganzen Blattfiederchens entstandenen Indusium der Hymenophyllaceen." Die Ovularblättchen mit mehreren Integumenten zeigen die Analogie (und wohl phylogenetische Homologie) mit Blattabschnitten namentlich von Trichomanes-Arten sehr frappant. Denn auch ein primäres Blättchen von Trichomanes pflegt eine Anzahl becherfömiger Indusien zu tragen, die aus einzelnen terminalen und lateralen Abschnitten desselben umgebildet sind. Würde bei dieser Gattung die Columella eingezogen und der Sorus auf ein einziges Sporangium reducirt, die Öffnung des Indusiums aber bis zum Unkenntlichen verengert, so würde aus einem primären Blättchen von Trichomanes beim Fortschritt zur phanerogamen Fortpflanzung mit Beibehaltung des sonstigen Baues im Wesentlichen ein solches Ovularblättchen mit mehreren Integumenten hervorgehen. Würde dann noch die Zahl der Integumente auf ein terminales herabgesetzt, so erhielte man ein einfach behülltes Ovulum.

Die Bildung mehrerer Integumente in der Abnormität hält der Vortragende unbedenklich für eine atavistische Rückschlagsbildung. Er muss sich nur sehr darüber wundern, dass es immer noch einzelne Botaniker (freilich meist Nicht-Morphologen) gibt, die an der Frage laboriren, „ob man überhaupt berechtigt ist, aus derartigen Missbildungen irgend welche Schlüsse zu ziehen." *) Er glaubt, die vollste Berechtigung dazu wiederholt (namentlich schon 1874 in der Flora, dann in der Abhandlung über die Placenten 1876) nachgewiesen zu haben und tröstet sich damit, dass es ihm gelungen ist, die bedeutendsten, einsichtsvollsten Morphologen der Gegenwart, wie Eichler

*) Botan. Zeitung 1879. N. 1. Sp. 4.

und Warming, von dieser den Anhängern der mechanisch-entwickelungsgeschichtlichen Richtung widerstrebenden Wahrheit zu überzeugen.

Eine genauere Beschreibung und Abbildung der besprochenen Vergrünungen gedenkt der Vortragende an einem anderen Arte zu geben.

8.

Resultate der chemischen Untersuchung eines Haematites von Troja und einiger böhmischen Feldspathe und Kalkgesteine.

Vorgetragen von Prof. **Anton Bělohoubek** am 24. Jänner 1879.

I. Ueber die Zusammensetzung des Haematites von Troja.

Im Jahre 1871 wurde in der, am rechten Ufer der Moldau gegenüber dem Baumgarten situirten, Gemeinde Troja beim Graben eines Brunnens in einer Tiefe von etwa 16 Metern ein Eisensteinlager aufgefunden, dessen Mächtigkeit eine nicht unbedeutende sein muss, da mit einer weiteren Tiefenerweiterung von 4 Metern, mit welcher die Arbeit ihr Ende erreichte, das Liegende noch nicht erreicht war. Der mit der Anlage des Brunnens betraute Bauleiter Herr Červenka, dem ich die eben angeführten Angaben zu verdanken habe, übergab mir zwei Proben des fraglichen Eisenerzes, von denen die erste der obersten, die zweite dagegen der unter derselben befindlichen, in die Tiefe sich in gleicher Beschaffenheit erstreckenden, Schichte entstammte.

Die erste aus der obersten, mit dem Hangenden unmittelbar im Kontakte befindlichen Schichte des Eisenerzlagers entnommene Probe war ein derber, braunrother Haematit, in dessen Grundmasse kleinere und grössere Oolithe von 1—1$^1/_2$ Millim. Durchmesser eingestreut waren; die ziemlich ebene Oberfläche des Probestückes besass einen rostgelben amorphen Überzug, welcher seiner Zusammensetzung nach ein Eisenoxydphosphat repräsentirte. Der Rotheisenstein selbst war ziemlich arm an Eisenoxyd (circa 40%) und enthielt abgesehen von den im zweiten Probestück eruirten Bestandtheilen mehr als 50% an Thonerdesilikat und an Kieselsäure. Das zweite aus

den tieferen Schichten herstammende Probestück war ein Haematit von oolitischer Beschaffenheit von dunkel rothbrauner Farbe und kirschrothem Striche, dessen einzelne Oolithe selten eine Kugelgestalt besassen, sondern zumeist ein Ellipsoid mit häufig zugespitztem, gestrecktem Ende vorstellten; die Struktur derselben war eine konzentrisch-dünnschalige und ihr Durchmesser hatte in der Regel die Länge von 1—1½ Millim., obwohl auch grössere Oolithe hie und da eingestreut waren, deren Durchmesser 2—2½ Millim. betrug. Die spezifische Schwere dieses Haematites, wurde mit 3·184 bei 17·5° C ermittelt. Die qualitative chemische Untersuchung förderte zu Tage, dass derselbe enthalte: Eisenoxyd, Eisenoxydul (wahrscheinlich in Form von Eisenoxyd-Oxydul), Thonerde, Manganoxyd, Calciumoxyd, Magnesiumoxyd, Spuren von Kalium- und Natriumoxyd, dann grössere Quantitäten von Kieselsäure, geringe Mengen von Arsensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Spuren von Kohlensäure und Chlor; endlich wurden neben chemisch gebundenem Wasser auch geringe Mengen von bituminösen Stoffen und hygroskopischer Feuchte vorgefunden.

Die quantitative chemische Untersuchung führte zu Resultaten, welche in der unten folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt sind, wobei bemerkt wird, dass in der ersten Columne die Ergebnisse der Pauschanalyse, in der zweiten die in verdünnter Salzsäure löslichen und in der dritten die in verdünnter Salzsäure unlöslichen Antheile der einzelnen Bestandtheile verzeichnet sind.

	100 Gewichtstheile des *Haematites* enthalten:	Hievon in *verdünnter* Salzsäure	
		löslich	unlöslich
Fe_2O_3	54·5363	52·3845	2·1518
FeO	3·2726	3·2726	—
Al_2O_3	4·6358	1·5002	3·1356
Mn_2O_3	0·1251	0·1115	0·0136
CaO	0·9103	0·4584	0·4519
MgO	0·6359	0·4130	0·2229
SiO_2	28·3180	0·2947	28·0233
P_2O_5	0·9612	0·9612	—
As_2O_5	0·5749	0·5749	—
SO_3	0·0562	0·0562	—
Glühverlust	4·7849	—	—
Hygroskopische Feuchte (bei 105° C)	0·4029	—	—
	99·2141	60·0000	33·9991

Der Eisengehalt des Erzes beziffert sich demnach auf 40·7208%. Der nicht unbedeutende Gehalt an Phosphorsäure, namentlich aber an Arsensäure, die wol beide an Eisenoxyd gebunden sind, dürfte besonders hervorzuheben sein. Bezug nehmend auf die geologischen Verhältnisse, die der Umgebung von Troja ihr charakteristisches Gepräge verleihen, ist hervorzuheben, dass dieselben ziemlich interessant sind, weil hier die Mehrzahl der die Etage *D* der Silurformation zusammensetzenden Zonen vertreten ist. Das Trojaer Eisensteinlager gehört der tiefsten Zone *d*, die hier namentlich durch schwarze dünnblätterige Schiefer, Grauwackenschiefer, Quarzite und Diabastuffe vertreten ist, an.

Es ist unzweifelhaft, dass dasselbe in einer sehr engen Beziehung zu den bekannten Eisenerzlagern von Chyňava, Libečov und Svárov steht, zu denen auch jene des Šárkathales gehören. Rücksichtlich der orographischen und geognostischen Details erlauben wir uns auf die ebenso gründliche als erschöpfende Abhandlung der Hrn. Jos. Vála ud R. Helmhacker hinzuweisen.*)

II. Über die Zusammensetzung einiger böhmischer Feldspathe.

In den Jahren 1868—1871 unterwarf ich vier böhmische Feldspathe, die zu Zwecken der Düngung Verwendung finden sollten, der chemischen Untersuchung, welche zu den weiter unten folgenden Ergebnissen führte. Die Feldspathproben *A* und *B* rührten aus der Umgebung von Eule, *C* und *D* dagegen aus der nächsten Umgebung von Teplitz her. Ehe ich zur Besprechung der Zusammensetzung dieser Mineralien übergehe, sei es mir gestattet einiger physikalischer und morphologischer Kennzeichen derselben zu erwähnen.

Probe *A* (Fundort „Kamenný převoz"). Dieselbe bildete ein grosses Handstück, an welchem einzelne ebene Spaltflächen, die sich durch Glasglanz bis Perlmutterglanz auszeichneten, zu bemerken waren; die Farbe des Feldspathes war lichtröthlich und an den Kanten war er schwach durchscheinend.

Probe *B*. Zur Untersuchung langten etwa Halbkilogr. schwere Stücke von röthlichgelblicher Farbe ein, deren ebene Flächen einen deutlichen Perlmutterglanz besassen; an den Kanten war das Mineral durchscheinend.

---

*) „Das Eisensteinvorkommen in der Gegend zwischen Prag und Beraun." (Archiv für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen. 2. Band. Erster Theil. Prag 1877.)

Probe *C.* Findlinge bis zu 8 Ctm. Länge, von graugelblicher Farbe, am Bruche fettglänzend mit verwitterter Oberfläche.

Probe *D.* Ebenfalls sogenannte Findlinge, die einen Längsdurchmesser von 2—6 Ctm. und eine röthliche Farbe besassen; am Bruche waren sie glas- bis perlmutterglänzend. Die Oberfläche derselben hatte durch den Verwitterungsprozess keine bemerkenswerthe Metamorphose erlitten.

100 Gewichtstheile der Feldspathe enthielten:

	Probe			
	A	*B*	*C*	*D*
	(Fundort: Eule)		(Fundort: Teplitz)	
SiO_2	64·688	65·190	63·660	63·839
Al_2O_3	19·734	18·659	19·161	19·968
Fe_2O_3	0·855	0·438	2·120	0·975
CaO	0·976	0·622	1·116	0·343
MgO	0·549	0·400	0·305	0·056
K_2O	8·466	8·144	3·820	12·620
Na_2O	4·362	6·275	9·235	1·599
	99·630	99·728	99·417	99·400
Hiezu der Glühverlust	?	?	0·683	0·712

Ausser den oben angeführten Bestandtheilen wurden noch ganz geringe Mengen oder Spuren von Phosphorsäure und Schwefelsäure, dann von Manganoxydul und Lithiumoxyd in den untersuchten Feldspathen nachgewiesen.

Ein Blick auf die Resultate der quantitativen chemischen Untersuchung genügt, um mit Sicherheit die Feldspathe *A, B* und *D* als Orthoklase und *C* als Oligoklas zu bezeichnen.

III. Über die Zusammensetzung einiger böhm. Kalkgesteine.

Die der chemischen Untersuchung unterworfenen Kalkgesteinproben stammen durchwegs aus Gegenden her, die der böhmischen Kreideformation angehören, weisen aber rücksichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung sehr bedeutende Unterschiede auf.

a) Der Kalkstein aus den Brüchen von Újezd bei Leitmeritz besass eine graue Farbe, war in seiner Masse ziemlich gleichartig

und homogen und stellte einen gewöhnlichen, derben Kalkstein vor; die Analyse desselben wurde im J. 1870 vorgenommen.

b) Der Kalkstein aus Bělohrad wurde bei der Neuanlage eines Brunnens in der dortigen herrschaftlichen Meierei im J. 1878 gewonnen und zur Untersuchung eingesendet; derselbe ist geschichtet, bricht in unebenen Platten und hat eine lichtgraue, stellenweise in's Gelbliche übergehende Farbe. Bemerkenswerth ist, dass das aus diesen Schichten herrührende, sonst vollkommen reine an Bicarbonaten jedoch ziemlich reiche Wasser, eine geringe Menge von Schwefelwasserstoff enthält, der wol durch Reduktion und Zersetzung des Kalksulphates entstand. Das untersuchte Gestein kann als Pläner Kalk bezeichnet werden.

c) Der Kalkstein aus der Umgebung von Turnau zeigte eine grosse Übereinstimmung in seinen äussereu Eigenschaften mit dem Bělohrader Kalksteine; seine Analyse stammt aus dem Jahre 1870 her.

d) Endlich wurde auch noch ein Mergel von graugelblicher Farbe aus der Gabel-Grottauer Gegend im Jahre 1870 untersucht.

Die Ergebnisse der chemischen Analyse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

100 Gewichtstheile des Kalkgesteines aus	Újezd bei Leitmeritz	Bělohrad	der Umgebung von Turnau	der Gegend zwischen Gabel und Grottau
enthielten:				
CaO	43·369	30·908	26·001	14·248
MgO	2·548	0·751	0·819	0·799
Fe_2O_3	0·301	} 2·108	0·411	} 3·655
Al_2O_3	1·491		2·105	
K_2O	0·088	0·097	0·106	0·238
Na_2O	0·194	0·214	0·299	0·482
CO_2	36·105	24·528	20·820	5·348
SO_3	0·270	0·063	0·251	0·212
P_2O_5	0·565	0·081	0·375	0·473
SiO_2 (löslich in verd. *HCl*)	1·267	0·454	0·844	0·502
in verd. *HCl* unlöslicher *Rückstand*	11·358	36·020	45·958	73·033
Glühverlust	1·468	1·552	1·335	0·806
hygrosk. Feuchte (bei 105° C)	1·155	3·286	0·574	0·123
in Summa	100·179	100·062	99·898	99·919

Berechnet man aus den der Qualität und Quantität nach eruirten Bestandtheilen unter Zugrundelegung der Affinität die komplizirteren Verbindungen, so dürften sich nachstehende Resultate ergeben:

100 Gewichtstheile des Kalkgesteines aus	Újezd bei *Leitmeritz*	Bělohrad	der Umgebung von Turnau	der Gegend zwischen *Gabel* und *Grottau*
enthielten:				
$CaCO_3$	75·686	53·866	45·270	10·157
$MgCO_3$	5·351	1·577	1·720	1·678
$CaSO_4$	0·459	0·107	0·427	0·360
$Ca_3 2PO_4$	1·233	0·175	0·819	1·033
CaO	0·128	0·606	0·030	7·852
K_2O	0·088	0·097	0·106	0·238
Na_2O	0·194	0·214	0·299	0·482
Fe_2O_3	0·301	2·108	0·411	3·655
Al_2O_3	1·491		2·105	
SiO_2 (löslich in verd. Salzsäure)	1·267	0·454	0·844	0·502
Silikate und in verd. HCl unlösliche Kieselsäure	11·358	36·020	45·958	73·033
Glühverlust	1·468	1·552	1·335	0·806
hygroskop. Feuchte . .	1·155	3·286	0·574	0·123
in Summa . .	100·179	100·062	99·898	99·919

Unter Bezugnahme auf die, in den oben angeführten Tabellen übersichtlich zusammengestellten, Untersuchungsergebnisse dürfte namentlich der geringe Gehalt an Magnesiumoxyd resp. an kohlensaurem Magnesium, sowie auch der verhältnissmässig unbedeutende Gehalt an Alkalien in den betreffenden Kalkgesteinen hervorgehoben werden; indessen fällt auch hier der schon von anderer Seite bemerkte Umstand auf, dass der Gehalt an Alkalien, mit jenem der Thonerdesilikate zunimmt. Dagegen muss die in der ersten, dritten und vierten Gesteinsprobe festgestellte Menge an Phosphorsäure als eine bemerkenswerthe bezeichnet werden.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass der, als in verdünnter Salzsäure unlösliche Rückstand in den Tabellen angeführte, Bestandtheil seiner Hauptmasse nach aus Thonerdesilikat und Kieselsäure zusammengesetzt war; die Bezeichnung „Glühverlust" endlich

bezieht sich auf bituminöse Stoffe und auf chemisch gebundenes Wasser.

Ausser den angeführten quantitativ bestimmbaren Stoffen wurden in allen vier Kalkgesteinproben noch Spuren von Manganoxydul, Lithion und Chlor nachgewiesen; die bituminösen Stoffe enthielten Stickstoff.

9.

Über das Normalenproblem für die Parabel.

Von Dr. **K. Zahradník** in Agram.

Vorgelegt von Prof. Fr. Studnička am 24. Jänner 1879.

Das Normalenproblem für die Kegelschnitte ist allgemein analytisch und geometrisch elegant gelöst.[1]) Im besonderen Falle für die Parabel lässt die constructive Seite dieses Problems eine Vereinfachung zu, welche ich hier mit einigen Nebenfragen mitzutheilen mir erlaube.

Normalen eines Punktes.

1. Es sei die Parabel gegeben durch ihre Gleichung

$$y^2 = 2px. \qquad (1)$$

Die Gleichung der Normalen im Punkte (xy) der Parabel lautet

$$p(\eta - y) + y(\xi - x) = 0, \qquad (2)$$

oder wenn wir x mittelst der Gleichung (1) durch y ausdrücken,

$$2p^2(\eta - y) + y(2p\xi - y^2) = 0.$$

Diese Gleichung drückt uns eine Relation aus zwischen den Coordinaten irgend eines Punktes (ξ, η) auf der Normale und denen des Fusspunktes. Ordnen wir dieselbe nach den fallenden Potenzen von y, so erhalten wir

$$y^3 + 2p(p - \xi)y - 2p^2\eta = 0. \qquad (3)$$

Da diese Gleichung in Bezug auf y vom dritten Grade ist, so erkennen wir, dass von einem beliebigen Punkte P $(\xi\eta)$ der Ebene

---

[1]) Steiner-Schrötter „Vorlesungen über synthetische Geometrie II. Theil." Teubner. Leipzig pg. 204. II. Aufl. sowie allgemeiner in Crelles Journal Bd. 49. pg. 333.
Chasles „Traité des sections coniques" Gauthier Villars Paris. 1865 pg. 144.
Salmon-Fiedler „Analytische Geometrie der Kegelschnitte." Teubner. Leipzig pg. 504, 541. II. Aufl.

der Parabel auf dieselbe drei Normalen gefällt werden können. Zwischen den Ordinaten der drei Fusspunkte bestehen nachstehende Relationen:

$$(y)_1 = 0,$$
$$(y)_2 = 2p(p-\xi), \qquad (4)$$
$$(y)_3 = 2p^2\eta,$$

wo wie gewöhnlich $(y)_h$ die Summe der Combinationen h^{ter} Ordnung der Elemente y bezeichnet.

Die erste Relation $(y)_1 = 0$ ist von der Lage des Punktes $(\xi\eta)$ unabhängig und gibt uns die Bedingungsgleichung, unter welcher die Normalen dreier Punkte $P_i\,(x_i\,y_i)$ der Parabel durch einen Punkt $P\,(\xi\eta)$ hindurchgehen. Wir wollen solche drei Punkte P_i der Parabel als dem Punkte $(\xi\eta)$ zugeordnetes Fusspunkttripel bezeichnen.

Aus der ersten und dritten Gleichung von (4) erkennen wir, dass nur ein Normalenfusspunkt mit dem Punkte $(\xi\eta)$ auf derselben Seite der Axe der Parabel liegt, und die zwei übrigen demnach auf der entgegengesetzten Seite.

Ferner folgt aus den Gleichungen (4), dass, wenn der Punkt $(\xi\eta)$ auf der *X—axe* (Axe der Parabel) liegt, eine Normale immer durch den Scheitel der Parabel hindurchgeht, und die übrigen zwei symmetrisch zur *X—axe* liegen. Es wird nämlich in diesem Falle eine Wurzel von (3) gleich Null, die übrigen zwei sind dem absoluten Werte nach zwar gleich aber vom verschiedenen Vorzeichen und für $(y)_2 = 2p\,(p-\xi)$ erhalten wir in diesem Falle mit Rücksicht auf Gl. (1)

$$x = \xi - p.$$

Die zur *X—axe* symmetrisch liegenden Fusspunkte [2]) sind dem-

[2]) Dies erhellt auch aus der Chasles-schen Construction l. c. pg. 144. Es ist nämlich der Ort der Schnittpunkte der vom Punkte P auf die Tangenten der Parabel gefällten Senkrechten mit den Durchmessern, welche durch die Berührungspunkte hindurchgehen, eine gleichseitige Hyperbel, welche durch den Punkt P und den unendlich fernen Punkt der Parabel hindurchgeht. Diese Hyperbel schneidet die Parabel ausser im ihren unendlich fernen Punkte in weiteren drei Punkten, welche die verlangten Fusspunkte der Normalen des Punktes P sind. Liegt der Punkt auf der X-*axe*, so reducirt sich die Hyperbel auf ihre Asymptoten, von denen eine die Axe der Parabel ist, und die andere eine zu ihr senkrechte Gerade ist, was mit der oben gegebenen Untersuchung übereinstimmt. Die Gleichung der erwähnten Hyperbel ist

$$p\,(y-\eta) + y\,(x-\xi) = 0.$$

Im Nachfolgenden führen wir eine einfachere Construktion an.

nach reell für $\xi > p$, imaginär für $\xi < p$ und vereinigen sich im dritten Fusspunkte im Scheitel der Parabel für $\xi = p$.

Krümmungsmittelpunkt, Evolute.

2. Fallen zwei von den drei Normalen des Punktes $P(\xi\eta)$ zusammen, so ist der Punkt P Krümmungsmittelpunkt des Fusspunktes zusammenfallender Normalen. Wir können uns in diesem Falle die Frage stellen nach dem Orte solcher Punkte P.

Ist nun $P_2 = P_3$ Fusspunkt zweier zusammenfallender Normalen, so ist

$$y_2 = y_3 = y,$$

und die Relationen (4) gehen in diesem Falle über in

$$\begin{aligned} 2y + y_1 &= 0 \\ 2yy_1 + y^2 &= 2p(p - \xi) \\ y_1 y^2 &= 2p^2\eta. \end{aligned} \tag{5}$$

Führen wir den Wert für y_1 aus der ersten Gleichung in die beiden übrigen, so erhalten wir

$$\begin{aligned} -3y^2 &= 2p(p-\xi) \\ -y^3 &= p^2\eta. \end{aligned} \tag{6}$$

Den Ort der Punkte $P(\xi\eta)$, für welche zwei von den drei Normalen, die wir auf die Parabel fällen können, zusammenfallen — Evolute der Parabel — erhalten wir, wenn wir aus den Gl. (6) y eliminiren, nämlich

$$\eta^2 = \frac{8}{27}\frac{(\xi-p)^3}{p}. \tag{7}$$

Der Ort der Krümmungsmittelpunkte der Parabel ist demnach, wie bekannt, eine semicubische Parabel mit einem Rückkehrpunkte in (p,O).

Aus den Gleichungen (6) folgen die Coordinaten des Krümmungsmittelpunktes $(\xi\eta)$ des Parabelpunktes (xy):

$$\begin{aligned} \eta &= -\frac{y^3}{p^2} \\ \xi &= p + 3x. \end{aligned} \tag{8}$$

Die Länge des Krümmungshalbmessers erhalten wir als Abstand des Krümmungsmittelpunktes $(\xi\eta)$ vom Osculationspunkte (xy) nämlich

$$r^2 = (y-\eta)^2 + (x-\xi)^2.$$

Führen wir die Werte für $(\xi\eta)$ aus (8) ein, so erhalten wir nach einiger Reduction

$$r = \frac{(y^2+p^2)^{\frac{3}{2}}}{p^2}. \tag{9}$$

Da nun für die Parabel (1) die Länge der Subnormale constant gleich p ist, so ist die Länge der Normalen n des Punktes (xy)

$$n = \sqrt{y^2 + p^2},$$

sowie der Krümmungshalbmesser

$$r = \frac{n^3}{p^2}, \tag{10}$$

welcher Ausdruck für den Krümmungshalbmesser bekanntlich allgemein für Kegelschnitte gilt.

Schwerpunkt des Tripeldreieckes.

3. Die Tripel der Fusspunkte $P_i\,(x_i y_i)$ der Normalen des Punktes $P(\xi\eta)$ bilden ein Dreieck $\triangle$, Tripeldreieck, und die Coordinaten $\xi^1 \eta^1$ dessen Schwerpunktes S sind mit Rücksicht auf die Gl. (4)

$$\eta^1 = \tfrac{1}{3}(y)_1 = 0$$

$$\xi^1 = \tfrac{1}{3}(x)_1 = \frac{1}{6p}(y^2)_1 = -\tfrac{2}{3}(p-\xi), \tag{11}$$

d. h.: Der Schwerpunkt des Tripeldreieckes eines beliebigen Punktes $(\xi\eta)$ liegt auf der *X—axe.*

Sämmtliche Tripeldreiecke, welche den Punkten einer zur Scheiteltangente der Parabel parallelen Geraden entsprechen, haben einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt.

Höhendurchschnitt des Tripeldreieckes.

4. Die Senkrechte aus dem Scheitel P_1 auf die gegenüberliegende Seite $\overline{P_2 P_3}$ des Tripeldreieckes $P_1\,P_2\,P_3$ hat zur Gleichung

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ y_2 - y_3, & -(x_2 - x_3) & 0 \end{vmatrix} = 0.$$

Da die Scheitel des Dreieckes Punkte der Parabel (Gl. 1) sind, tritt in der dritten Zeile der gemeinschaftliche Faktor $(y_1 - y_2)$ auf, den wir somit unterdrücken können, und wir erhalten mit Rücksicht auf die stattfindende Relation $(y)_1 = 0$ als Gleichung der Senkrechten

$$\begin{vmatrix} x - x_1 & 2p\,(y - y_1) \\ 1 & y_1 \end{vmatrix} = 0 \tag{12}$$

Die Gleichungen der übrigen Höhen erhalten wir durch Vertauschung des Index 1 mit 2 beziehungsweise 3. Die Höhen schei-

den sich bekanntlich in einem Punkte [3]) $H(\xi_1 \eta_1)$, als dessen Coordinaten sich ergeben

$$\begin{aligned} \xi_1 &= \xi - 3p \\ \eta_1 &= -\frac{\eta}{2} \end{aligned} \qquad (13)$$

Flächeninhalt des Tripeldreieckes.

5. Die Fläche eines Dreieckes $P_1 P_2 P_3$ ist bekanntlich gegeben durch

$$2\Delta = |x y 1|.$$

Genügen die $(x_i y_i)$ der Gleichung der Parabel, so ist das Dreieck Δ der Parabel eingeschrieben, und wir erhalten in diesem Falle

$$2\Delta = \frac{1}{2p} \begin{vmatrix} 2px, y, 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2p} \begin{vmatrix} y^2, y, 1 \end{vmatrix} \qquad (14)$$

Bilden die Ecken des Dreieckes ein Tripel der Normalen Fusspunkte eines Punktes $(\xi \eta)$, so müssen die y_i $(i = 1, 2, 3)$ den Relationen (4) genügen. Um nun diese Bedingungen in die Gleichung (14) einführen zu können, erheben wir dieselbe zum Quadrat, womit wir erhalten:

$$16p^2 \Delta^2 = \begin{vmatrix} (y^4)_1, (y^3)_1, (y^2)_1 \\ (y^3)_1, (y^2)_1, (y)_1 \\ (y^2)_1, (y)_1, 3 \end{vmatrix}$$

Nun ist

$$(y)_1 = 0$$

somit

$$\begin{aligned} (y^2)_1 &= (y)^2_1 - 2(y)_2 = -2(y)_2 \\ (y^3)_1 &= (y)^3_1 - 3(y)_1 (y)_2 + 3(y)_3 = 3(y)_3 \\ (y^4)_1 &= (y)^4_1 - 4(y)^2_1 (y)_3 + 2(y)^2_2 = 2(y)^2_2, \end{aligned}$$

und der Ausdruck für Δ^2 geht mit Rücksicht auf diese Werte über in

$$16p^2 \Delta^2 = \begin{vmatrix} 2(y)^2_2 & 3(y)_3 & -2(y)_2 \\ 3(y)_3 & -2(y)_2 & 0 \\ -2(y)_2 & 0 & 3 \end{vmatrix} = -4(y)^3_2 - 27(y)^2_3$$

Führen wir nun die Werte für $(y)_2$ und $(y)_3$ aus Gl. (4) ein, und unterdrücken den gemeinschaftlichen Faktor $4p^2$, so erhalten

[3]) Alle einem Dreiecke umgeschriebenen gleichseitigen Hyperbeln gehen bekanntlich durch den Höhendurchschnitt des Dreieckes; es müssen somit die Coordinaten des Punktes H der in Art. 1. Anm. erwähnten Gleichung der Hyperbel genügen, wovon wir uns leicht durch Einsetzung der Werte $\xi_1 \eta_1$ für xy überzeigen können. Übrigens erhellt diess aus der reciproken Beziehung zum Satze Ende Art. 6. Vergleiche Salmon-Fiedler Kegelschnitte pag. 531.

wir schliesslich für das Quadrat der doppelten Fläche des Tripeldreieckes

$$4\Delta^2 = 8p(\xi - p)^3 - 27p^2\eta^2. \qquad (15)$$

Setzen wir nun

$$\frac{4\Delta^2}{p} = c^3,$$

so erhalten wir den Satz:

Der Ort der Punkte vom constanten Tripeldreiecke ist eine Curve dritter Ordnung

$$8(\xi - p)^3 - 27p\eta^2 = c^3 \qquad (16)$$

welche die Evolute der Parabel als ihren specielen Fall einschliesst für $c = 0$, d. h. wenn der Flächeninhalt der Tripeldreieckes gleich Null ist (Gl. 7).

Aus der Gleichung (15) erkennen wir weiter, dass die Evolute der Parabel die Ebene der Parabel in zwei Theile theilt von der Eigenschaft, dass den Punkten innerhalb der Evolute reelles Tripeldreieck entspricht d. h. die drei Normalen solcher Punkte sind reell, während den Punkten ausserhalb der Evolute imaginäres Tripeldreieck entspricht, d. h. zwei der drei Normalen solcher Punkte sind imaginär. Die Punkte der Evolute bilden der Gränzfall, der Flächeninhalt der Tripeldreiecke solcher Punkte ist gleich Null, d. h. zwei der Normalen fallen zusammen.[4])

Tangentendreieck des Fusspunktstripels.

6. Fassen wir den Fusspunktstripel als Berührungspunkte eines der Parabel eingeschriebenen Dreieckes D, so ist bekanntlich:

$$2D = \Delta,$$

nämlich die Fläche eines Tangentendreieckes der Parabel ist die Hälfte des Dreieckes der Berührungspunkte.

---

[4]) Ganz analoges Resultat ergab sich Legendre für die Ellipse [Traité des fonct. ellipt. T. I. pg. 348.] indem er untersucht, wie viele von den Durchschnitten der Hyperbel und Ellipse reell bleiben; für Punkte innerhalb der Evolute der Ellipse gibt es vier reele Normalen, für Punkte ausserhalb der Evolute sind zwei Normalen reell, zwei imaginär. Für Punkte der Evolute erhalten wir drei reelle Normalen. Anschaulich erweist dasselbe Resultat Joachimsthal in seinem Aufsatze: „Über die Normalen der Ellipse und des Ellipsoids“ Crelle „Journal“ Bd. 26, pg. 175, indem er den Weg verfolgt, den Durchschnittspunkt einer beweglichen Normale mit einer festen auf dieser nimmt.

Der Ort der Punkte, deren Tangentendreieck entsprechender Fusspunktstripel constanten Flächeninhalt besitzt, ist demnach eine Curve dritter Ordnung, welche der Curvenschaar (16) angehört. Ihre Gleichung ist:

$$8(\xi - p)^3 - 27 p \eta^2 = \frac{c^3}{4}.$$

Das Tangentendreieck der Parabel mit dem Fusspunktstripel als Berührungspunkten gibt uns ein der Parabel umschriebenes Sechseck. Bezeichnen wir die Tangente im P_h mit T_h und den Schnittpukt $T_1 T_2$ mit Q_3, so ist die Gleichung der Diagonale $Q_3 P_3$:

$$\overline{Q_3 P_3} \ldots 3py_3\, x + (y_1 y_2 - px_3)\, y - y_3^3 - (y)_3 = 0.$$

Die Gleichungen der übrigen Diagonalen erhalten wir durch cyklische Vertauschung der Indices von y. Die Diagonalen schneiden sich in einem Punkte — nämlich im Brianchon-schen Punkte B, als dessen Coordinaten wir erhalten

$$x = -\tfrac{2}{3}(p - \xi)$$
$$y = 0.$$

Vergleichen wir diese Werthe mit Gl. (11), so erkennen wir den Punkt B als den Schwerpunkt S des Tripeldreieckes, und wir haben somit den Satz: „Im jeden Tangentendreieck der Parabel, dessen Berührungspunkte ein Fusspunktstripel bilden, halbirt die Verbindungslinie des Berührungspunktes der einen Tangente mit dem Schnittpunkte der beiden anderen Tangenten die Berührungsehne der beiden letzteren."

Ist H' der Höhenschnittpunkt des Tangentendreieckes, dessen Berührungspunkte ein Fusspunkttripel bilden, so erhalten wir als dessen Coordinaten

$$x = -\frac{p}{2}, \; y = -\eta$$

d. h.: Der Ort der Höhenschnittpunkte der Tangentendreiecke der Parabel, dessen Berührungspunkte ein Fusspunktstripel bilden, ist die Direktrix der Parabel, welcher Satz bekanntlich allgemein für Tangentendreiecke der Parabel gilt.

Tripelkreis.

7. Die Gleichung eines durch drei Punkte $P_i(x_i y_i)$ gehenden Kreises ist:

$$\begin{vmatrix} x^2 + y^2, & x & y & 1 \\ x_1^2 + y_1^2, & x_1 & y_1 & 1 \\ x_2^2 + y_2^2, & x_2 & y_2 & 1 \\ x_3^2 + y_3^2, & x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

oder entwickelt nach der ersten Zeile:

$$(x^2+y^2)|x\,y\,1| - x|x^2+y^2, y, 1| + y|x^2+y^2, x, 1| - |x^2+y^2, x, y| = 0 \quad (17)$$

Wir wollen nun in diese Gleichung die Bedingung einführen, dass P_i Punkte der Parabel (Gl. 1) sind und zwar Tripel der Fusspunkte der vom Punkte $(\xi\eta)$ an die Parabel gefällten Normalen (Gl. 4). Es ist nämlich mit Rücksicht auf die erste Bedingung

$$\begin{aligned} |x, \; y, \; 1| &= \frac{1}{2p} |y^2, y, 1| \\ |x^2+y^2, y, 1| &= \frac{1}{4p^2} |y^4, y, 1| + |y^2, y, 1| \\ |x^2+y^2, x, 1| &= \frac{1}{8p^3} |y^4\,y^2\,1| \\ |x^2+y^2, x, y| &= \frac{1}{8p^3} |y^4, y^2, y| \end{aligned} \qquad (19)$$

Nun ist, wenn wir die Determinante $|y^2, y, 1|$, kurz mit $\varDelta$ bezeichnen,

$$|y^4, y, 1| = [(y)^2_1 - (y)_2]\,\varDelta$$
$$|y^4, y^2\,1| = [(y_1)\,(y)_2 - (y)_3]\,\varDelta$$
$$|y^4, y^2, y| = (y)_3\,|y^3, y, 1| = -(y)_1\,(y)_3\,\varDelta.$$

Führen wir nun diese Werte in die Gl. (19) ein, so erhalten wir, indem wir zugleich auf die Bedingungsgleichungen (4) Rücksicht nehmen:

$$|x, y, 1| = \frac{\varDelta}{2p}$$
$$|x^2+y^2, y, 1| = (p+\xi)\,\frac{\varDelta}{2p}$$
$$|x^2+y^2, x, 1| = -\frac{\eta}{2} \cdot \frac{\varDelta}{2p}$$
$$|x^2+y^2, x, y| = 0.$$

Setzen wir diese Werte in die Kreisgleichung (17) ein, so erhalten wir nach Kürzung mit dem gemeinschaftlichen Faktor $\frac{\varDelta}{2p}$ als die gesuchte Gleichung des Tripelkreises

$$x^2 + y^2 - (p + \xi)\, x - \frac{\eta}{2}\, y = o. \tag{21}$$

Aus dieser Gleichung erkennen wir, dass der Tripelkreis immer durch den Scheitel der Parabel hindurchgeht, d. h. der Scheitel der Parabel ist ein gemeinschaftlicher Schnittpunkt aller Tripelkreise. Die Tripelkreise bilden demnach ein Kreisnetz.

8. Bezeichnen wir die Coordinaten des Mittelpunktes M des Tripelkreises mit α, β, dessen Halbmesser mit r, so folgt aus der Gleichung (21)

$$\alpha = \frac{p + \xi}{2}$$
$$\beta = \frac{\eta}{4}, \tag{22}$$

$$r^2 = \alpha^2 + \beta^2 = \left(\frac{p + \xi}{2}\right)^2 + \left(\frac{\eta}{4}\right)^2. \tag{23}$$

Der Tripelkreis ist demnach immer reell für jede beliebige Lage des Punktes $P(\xi\,\eta)$. Aus den Gleichungen (22) folgt eine leichte Construktion der Tripel der Normalenfusspunkte eines Punktes $P(\xi\,\eta)$ d. h. eine leichte Lösung des Normalenproblems für die Parabei, welche wir am Anfange erwähnten. Man construire den linear entsprechenden Mittelpunkt $M(\alpha\,\beta)$ des Tripelkreises und beschreibe um den Punkt M mit $\overline{OM}$ als Halbmesser einen Kreis, der die Parabel ausser in dem allen Tripelkreisen gemeinsammen Schnittpunkte O in den drei Punkten P_1, P_2, P_3 schneidet, welche die verlangten Normalenfusspunkte sind.

Aus der Eigenschaft des Tripelkreises, dass er durch den Scheitel der Parabel geht, kann man eine Construction des Krümmungsmittelpunktes im Punkte P' der Parabel ableiten. Die Senkrechte im Mittelpunkte des Radiusvector $\overline{OP'}$ schneidet die Normale des Punktes P' im Centrum des betreffenden Tripelkreises, welcher die Parabel im Punkte P_1 schneidet. Die Normale von P_1 schneidet nun die Normale des Punktes P' im Krümmungsmittelpunkte dieses Punktes.

Die Gleichung (23) löst uns zugleich die Frage nach dem Orte des Punktes $(\xi\,\eta)$, wenn dessen Tripelkreis einen constanten Halbmesser besitzen soll. Der Ort ist eine Ellipse, deren Nebenaxe mit der Axe der Parabel zusammenfällt, mit $(-p, o)$ als ihren Mittelpunkt. Ihre Axen sind gleich $2r$, $4r$. Die Mittelpunkte der Tripelkreise der Punkte dieser Ellipse liegen auf einem Kreise K mit O

als Mittelpunkt, und r als Halbmesser. Die Envellope dieser Tripelkreise ist ein mit K concentrischer Kreis vom doppelten Halbmesser.

Der Kreis der Mittelpunkte der Seiten des Tripeldreieckes.

9. Es sei A_1 (a_1, b_1) Mittelpunkt der Seite $\overline{P_2 P_3}$, ebenso A (a_2, b_2), A_3 (a_3, b_3) Mittelpunkte von $\overline{P_3 P_1}, P_1 P_2$. Die Gleichung des durch A_1, A_1, A_3 gehenden Kreises ist somit

$$(x^2 + y_2)|a, b, 1| - x|a^2 + b^2, b, 1| + y|a^2 + b^2, a, 1| - |a^2 + b^2, a, b| = 0.$$

Nun ist wegen Gleichung (4)

$$a_h = \frac{(x)_1 - x_h}{2}$$

$$b_h = \frac{-y_h}{2},$$

somit ist

$$|a, \quad b, \quad 1| = \frac{1}{4}|x, y, 1|$$

$$|a^2 + b^2, b, 1| = \frac{(x)_1}{4}|x, y, 1| - \frac{1}{8}|x^2 + y^2, y, 1|$$

$$|a^2 + b^2, a, 1| = -\frac{1}{8}|x^2 + y^2, x, 1|$$

$$|a^2 + b^2, a, b| = -\frac{(x)_1}{16}\Big[|x, y, 1| - |x^2 + y^2, y, 1|\Big]$$

Mit Rücksicht auf die Werte (19), (20) Art. 7. erhalten wir für die Coordinaten des Mittelpunktes M, (α_1, β_1)

$$\left.\begin{aligned} \alpha_1 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{|a^2 + b^2, b, 1|}{|a, \quad b, \quad 1|} = -\frac{5p - 3\xi}{4}, \\ \beta_1 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{|a^2 + b^2, a, 1|}{|a, \quad b, \quad 1|} = -\frac{\eta}{8} \end{aligned}\right\} \quad (24)$$

10. Dass die Punkte S, H, M, M_1 als sogenannte ausgezeichnete Punkte eines Dreieckes in einer Geraden liegen, ist bekannt, und kann uns zur Controlle der Rechnung dienen. Es liegen nämlich die Punkte S, M, H auf einer Geraden, da

$$\begin{vmatrix} -\frac{2}{3}(p - \xi), & 0, & 1 \\ \frac{p + \xi}{2}, & \frac{\eta}{4}, & 1 \\ \xi - 3p, & -\frac{\eta}{4}, & 1 \end{vmatrix} = 0$$

ist, und ebenso folgt aus

$$\begin{vmatrix} -\frac{2}{3}(p-\xi), & 0, & 1 \\ \xi-3p, & -\frac{\eta}{2}, & 1 \\ -\frac{5p-3\xi}{4}, & -\frac{\eta}{8}, & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

dass die Punkte S, H, M, auf einer Geraden liegen, welche mit der ersteren identisch ist, da sie beide gemeinsam durch die Punkte SH hindurchgehen.

Dass die Punkte T, H die Strecke $\overline{MM_1}$ harmonisch theilen können wir uns aus der Gültigkeit von

$$\frac{\eta^1-\beta}{\eta_1-\beta} : \frac{\eta^1-\beta_1}{\eta_1-\beta_1} = -1$$

leicht überzeugen durch Einführung der Werte für die Ordinaten.

Projektivische Beziehung des Punktsystems P zu den entsprechenden Punktsystemen H, M, M_1.

11. Aus den Gleichungen (13), (22), (24) folgt unmittelbar die projektivische Beziehung und zwar wie aus der Form der Gleichungen erhellt, die Affinität des Punktsystems P mit denen H, M, M_1. Auf Grundlage dieser Verwandschaft könnten wir den Mittelpunkt M des dem Punkte P entsprechenden Tripelkreises linear construiren, womit auch das Normalenproblem für die Parabel gelöst erscheint. Beschreibt der Punkt P eine Curve vom Flächeninhalte $F(P)$, so beschreiben die entsprechenden Punkte H, M, M_1 Curven desselben Grades, aber die Flächeninhalte derselben stehen unabhängig von Form und Grad der Curve P zufolge der affinen Beziehung im constanten Verhältnisse, nämlich

$$F(P) : F(H)\, F(M) : F(M_1) = 32 : -16 : 4 : -3 \qquad (25)$$

Dass den Flächen $F(H)\, F(M_1)$ negatives Vorzeichen entspricht, erhellt schon daraus, da die Punkte H, M_1 nicht mit M, P auf derselben Seite der X-*axe* liegen.

Entsprechen von Punkt und Geraden in Bezug auf die Parabel.

12. Dem Punkte P entsprechen linear die vier ausgezeichneten Punkte seines Tripeldreieckes, somit auch deren Verbindungslinie, die wir kurz Π bezeichnen wollen. Es findet somit ein Entsprechen

von Punkt und Geraden in Bezug auf die Parabel. Ist der Punkt $P(\xi\eta)$ gegeben, so entspricht ihm die Gerade $\Pi(u,v)$ wo

$$u=\frac{3}{2(p-\xi)}$$
$$v=\frac{\xi-7p}{\eta(p-\xi)} \tag{26}$$

und umgekehrt, ist $\Pi(u,v)$ gegeben, so entspricht derselben nur eine einzige Lage von $P(\xi\eta)$, nämlich

$$\xi=\frac{2pu-3}{2u}$$
$$\eta=-\frac{1+4pu}{v} \tag{27}$$

Einer Curve $n$ter Ordnung $f(\xi,\eta)$ als Ort von P entspricht eine Curve $2n$ter Classe als Enveloppe von Π, deren Ordnung $=2n(2n-1)$ ist. Ist der Punkt P parametrisch, d. h. die Curve $f=0$ racional, t der Parameter, dann können wir die Gleichung von Π nämlich

$$3\eta x+2(\xi-7p)y+2\eta(p-\xi)=0$$

in der Form

$$\sum_{r=1}^{2n} a_r t^r=0 \tag{28}$$

schreiben, wo a_r lineare Funktionen von $\xi_1\,\eta_1$ bedeuten.[5]) Die Diskrimininante von (28) gibt uns die Gleichung der Enveloppe von Π, welche ersichtlich in diesem Falle $2(2n-1)$ter Ordnung und $2n$ter Classe ist und $6(n-1)$ Spitzen, $4(n-1)(2n-3)$ Doppelpunkte, $(n-1)(2n-1)$ Doppeltangenten besitzt.

10.

Die Wlachen und Maurowlachen in den Denkmälern von Ragusa.

Vorgetragen von Dr. **Constantin Jireček** am 27. Jänner 1879.

Das Wort Wlach ist allen slawischen Völkern bekannt. Es bezeichnet überall einen Menschen romanischer Abstammung, und zwar entweder einen Italiener oder einen Rumunen.

---

[5]) Siehe: Salmon-Fiedler: Höhere ebene Curven, Teubner Leipzig. pg. 83

Auf der Balkanhalbinsel hat sich diese ursprüngliche Bedeutung des Wortes gegenwärtig nur bei den Bulgaren ungeschmälert erhalten, welche sowohl die nördlichen (dakischen), als die südlichen (makedonischen und epirotischen) Rumunen als Wlachen bezeichnen.

Anders ist es bei den Serben und Kroaten. Dort hat der Ausdruck seit dem Mittelalter seine Bedeutung theilweise gewechselt, da sein wichtigster ethnographischer Träger, die südrumunischen Wanderhirten, seit dieser Zeit verschwunden ist. Im Innern der serbokroatischen Länder gibt es heutzutage, ausser den Rumunen in den östlichen Kreisen des Fürstenthums Serbien und einigen unbedeutenden Sprachinseln in Istrien, keine noch so sporadische rumunische Bevölkerung. Mit den Rumunen stehen die Serben nur in Ost-Serbien und im Banat in directer Berührung, und dort lebt auch heute noch die alte Bedeutung des Wortes.

Im früheren Mittelalter verstanden die Serben unter Wlach: 1) die Rumunen des Fürstenthums Walachei, 2) die rumunischen Hirten der Balkanhalbinsel, 3) die italienischen Städter an der dalmatinischen Küste, vor Allem die Ragusaner. Die erste Bedeutung erscheint besonders in den Annalen; z. B. Fürst Mirča († 1419) wird „gospodin Vlachom“ genannt (Šafařík, Památky 76). Dass die zweite Bedeutung auf der rumunischen Nationalität der Hirten begründet war, beweisen zahlreiche unzweifelhaft rumunische Namen dieser Hirten. In dem Stiftungschrysobull des Klosters Žiča (1222—1228) kommen Wlachen Namens Bun (bonus), Singur (singuru rum. singulus), Bukor (pulcher) vor. Die Stiftungsurkunde der Erzengelkirche von Prizren (1348) führt eine Menge Wlachennamen mit dem rumunischen Suffix -ul an: Surdul (surdus), Ursul (ursus), Dragul, Rajul usw.; sie nennt auch einen Marko Fečor (fečor rum. filius), einen Dražul Mrčina (мърчина rum. crataegus) und einen Radoslav Dročinja (dročina mrum. arbutus unedo). Cf. Hâjdeu, Archiva istorica a României. Bucuresci 1867, III, 85—196 (Analyse der Prizrener Urkunde). Die dritte Bedeutung ist frühzeitig ausser Gebrauch gekommen und wird seit 1250 nicht mehr vorgefunden; auch haben die Ragusaner während des Mittelalters ihre romanische Nationalität abgestreift und sind Slawen geworden.

Die rumunischen Hirten slawisirten sich allmählig, das Wort hörte auf eine bestimmte Nationalität zu bezeichnen und erhielt die einfache Bedeutung eines Hirten. In diesem Sinne kommt es z. B. bei den ragusanischen Dichtern des XVI und XVII Jahrhunderts vor. Aber der Unterschied zwischen den ackerbauenden Serben

und den viehzüchtenden Wlachen war nicht so bald verwischt. Noch Felix Petantius beschreibt (um 1500) in seiner „Dissertatio de itineribus aggrediendi Turcam“ die Einwohner Serbiens in folgender Weise: „Rasciani enim, primi huius prouinciae populi feroces ac bellicosi, eam partem incolunt, quae Drauum, Sauum et Istrum flumina spectat; Valachi montana, genus agreste hominum, hi gregibus tantum pollent et armentis“ (Schwandtner, Scriptores rerum hung. I, 868).

Jetzt bedeutet das Wort Wlach nach Vuk Karadžić (Serb. Wörterbuch): 1) Im Nordosten des serbischen Gebietes, im Banat und in Ostserbien, die Dako-Rumunen; die südlichen (makedonischen) Rumunen nennt man dort „Cincari“. 2) In Kroatien, Dalmatien, Hercegovina und Bosnien werden die der griechischen Kirche angehörigen Einwohner von ihren katholischen oder mohammedanischen Stammesbrüdern Wlachen genannt, welcher Ausdruck daselbst einen unverkennbaren spöttischen Beigeschmack besitzt. 3) In dem nördlichen, ehemals venetianischen Dalmatien nennen die Stadtbewohner und die Einwohner der Inseln jeden Bauer des Festlandes slawisch Wlach, italienisch Morlacco.

Im Folgenden sind aus den ungedruckten Documenten der Archive der ehemaligen Republik Ragusa, gegenwärtig in Verwahrung der k. k. Behörden daselbst, einige Nachrichten über die Wlachen des Adriagebietes im Mittelalter zusammengestellt, nebst einigen Daten über den Ursprung des Namens Morlacco. Vgl. Daničić, Rječnik unter Wlach (aus serbischen Quellen); Gesch. der Bulg. 217 sq.

Der Übersichtlichkeit wegen ist das Material in folgende Abtheilungen geordnet: I. Wlach = Latinus, Raguseus. II. Wohnsitze der Wlachen. III. Lebensweise der Wlachen. IV. Die Wlachen als Karavanenhändler. V. Maurowlachen. VI. Die Wlachen in der Walachei und Moldau.

I. Wlach = Latinus, Raguseus.

In einer noch unedirten Urkunde des serbischen Grossžupans Stephan (des späteren Königs Stephan des Erstgekrönten) aus den Jahren 1215—1219, welche in dem XLVII Bande des „Glasnik“ der serbischen gelehrten Gesellschaft zu Belgrad erscheinen wird, heisst es (Arch. Rag. 1200—1300, fasc. I.): „I da ne jemle Srblin Vlacha bez suda“. In einer schon früher bekannten lateinischen, jedenfalls gleichzeitigen Übersetzung dieses Actenstückes (Rad jugoslavenske akademije I., 128) wird diese Stelle in folgender Weise

übersetzt: „Et ut Sclauus non apprehendat Raguseum sine iudicio". Auf der Rückseite des slawischen Originals steht von einer mittelalterlichen Hand geschrieben: „Latini et Sclauonicj. Vtilis."

Hier entspricht also das slawische Srblin einem lateinischen Sclauus, wie denn Serbien in den lateinisch oder italienisch geschriebenen ragusanischen Acten nicht Serbia, sondern stets Sclauonia, seltener Rassia genannt wird. Vlach ist durch Latinus oder Raguseus wiedergegeben.

Diese Bedeutung des Wortes Wlach kommt nur noch in drei Urkunden des bosnischen Bans Matthäus Ninoslav aus den J. 1234 bis 1249 wieder (Miklosich, Mon. serb. 24, 25, 29, 33), wo der Unterthan des Bans Srblin, der Ragusauer Wlach heisst. In allen späteren Actenstücken nennt man den Ragusaner Dubrovčanin (Dubrovnik, der slaw. Name für Ragusa), seltener Latinin (z. B. Mon. serb. 147, 162; „in presencia nostri cancellarii et testium Latinorum et Sclauorum" in einem rag. Documente vom 14 Aug. 1372, Lettere e Commissioni di Levante 1359—1380 f. 75 b).

II. Wohnsitze der Wlachen.

Wichtige Aufschlüsse über die Wlachen bietet ein Codex, welcher verschiedene Gerichtsprotocolle aus der Zeit des Comes Marcus Geno vom October 1278 bis August 1280 enthält: „Liber securitatum, testificationum et aliarum scripturarum, exceptis maleficiis et induciis, factus tempore nobilis viri domini Marci Geno comitis honorabilis Ragusii, scriptus per me Thomasinum Saueri sacri palacij et communis Ragusii scribani et notarii"; daran schliessen sich die „induciae" und ein „Liber, in quo scripte sunt omnes possessiones vendite". Es ist dies die älteste Handschrift desjenigen Theiles (des Haupttheiles) des ehemaligen republikanischen Staatsarchivs, welcher sich in der Verwahrung der k. k. Bezirkshauptmannschaft zu Ragusa befindet.

In diesem Codex werden vor Allem wlachische Hirten, Unterthanen der serbischen Klöster des Binnenlandes erwähnt, deren Existenz ohnehin aus den serbischen Chrysobullen bekannt ist. In einer Notiz aus dem J. 1278 (f. 44 b) wird ein „Petrus filius Peruosclaui, Blacus monasterij de la Moraça" genannt, nämlich des Klosters Morača, welches im J. 1252 von Stephan, einem Sohne Vlkan's und Enkel Stephan Nemanja's gegründet wurde und noch heute im öst-

lichen Montenegro besteht (Nikifor Dučić, Morača i Ostrog u Crnoj Gori, Glasnik Bd. 43 S. 55). An einer anderen Stelle (f. 83 a) erscheint ein Wlache des Klosters Mileševa, dessen Ruinen in der östlichen Hercegovina zwischen Prepolje und Sjenica liegen. Anderswo werden „homines monasterii de Studeniça" (im Fürstenthum Serbien im Ibargebiet) erwähnt, ohne eben ausdrücklich als Wlachen bezeichnet zu sein (f. 58 b).

Ausser diesen binnenländischen Wlachen gab es wlachische Gaue in der nächsten Nähe von Ragusa. Von grosser Bedeutung für die Feststellung der Wohnsitze dieser Wlachen ist ein Vertrag der Ragusaner mit dem Serbencaren Stephan Uroš über den Salzhandel nach den serbischen Ländern, verzeichnet am 19 Mai 1357 (Libri Reformationum 1356): „Die XVIIII madij. De mandato domini comitis et sui minoris consilii scripsi ordinem infrascriptum de sale, qui uendi debet tam in comercho communis, quam in comercho domini imperatoris, ut omnis discordia cesset, que nasci posset inter uenditores salis dictorum comerchorum. Hec sunt contrate, que accipere debent de sale comerchi communis: Illi de Draçeuiça. Illi de Canali. Illi de Tribigna. Illi de Vermo. Illi de Rudene. Illi de terra de Chelmo. Illi de Bossina. Item istud comerchum communis ponere debet in comercho domini imperatoris quartam partem tocius salis, qui uendetur in dicto comercho domini imperatoris. Item quarta pars omnium Blacorum ueniencium de Sclauonia, exceptis illis de locis nominatis supra, debet accipere de sale communis. Imprimis comerchum domini imperatoris uendere debet de sale infrascriptis contratis, videlicet omnibus Sclauis de Sclauonia exceptis scriptis superius, qui accipere debent salem in comercho communis; item tres partes omnium Blacorum domini imperatoris, exceptis illis, qui habitant in locis superius nominatis, quibus comerchum communis uendere debet."

Aus diesem Schriftstücke erhellt, dass das ragusanische „commerchium communis" die Bewohner der genannten sieben Landschaften sammt dort ansässigen Wlachen und ausserdem den vierten Theil „omnium Blacorum, ueniencium de Sclauonia" mit Salz versorgte. Unter Sclauonia ist hier, wie schon oben bemerkt wurde, das serbische Reich zu verstehen. Aus dem „commerchium imperatoris" bezogen ihr Salz alle Serben (Sclaui de Sclauonia), welche ausserhalb der genannten Landschaften wohnten, und die übrigen drei Viertheile der Wlachen des Serbenreiches.

Was die genannten Landschaften anbelangt, so sind Bossina, Tribigna (das Gebiet von Trebinje) und Canale (das erst im XV Jahrhundert in den Besitz der Ragusaner kam) heute noch wohl bekannt. Chelmo (Chlъm) ist der Theil der Hercegovina, welcher vor 1399 an der Küste zwischen der Stadt Ragusa und der Narentamündung die See erreichte, vor 1333 auch die Halbinsel von Stagno umfasste und im Innern bis jenseits des Kessels von Nevesinje sich erstreckte. Die Župa Dračevica lag bei Castelnuovo. Vermo, *τὸ Ὅρμος* des Constantin Porphyrogenneta (de adm. imperio cap. 34) und Vrъm der serbischen Urkunden (cf. Daničić, Rječnik) lag bei der Burg Klobuk und wird in ragusanischen Documenten sehr oft genannt. Rudene ist die Gebirgslandschaft Rudine zwischen Grahovo und Nikšić in Montenegro oder eine andere Landschaft desselben Namens zwischen Bileć und dem Dugapasse.

Andere Aufzeichnungen bieten über die Wlachen dieser Landschaften noch mehr Einzelnheiten. Die nächsten Nachbaren der Wlachen von Rudine waren die Vlachi Banjani, die Vorfahren des jetzigen montenegrinischen Stammes der Banjani, welcher die Gebirge zwischen Bileć und Nikšić bewohnt. „Prima pars est de dando libertatem domino rectori et suo minori consilio affidandi Vlachos Bagnan voiuode Radossauj, quod venire possint Ragusium". Cons. Rog. 12 Mai 1430 (Libri Rogatorum 1427—1430). An die Banjani schlossen sich weiter gegen Osten die Vlasi Nikšići an, welche um die Burg Onogošt (jetzt Nikšić genannt) wohnten und 1399 genannt werden, wie schon aus Pucić, Spomenici srbski (Belgrad 1858) S. 23 bekannt ist. — In den Gebieten oberhalb Risano, in dem Lande der heutigen Krivošijaner, hausten die Vlachi Regiani oder Rigiani (z. B. Cons. Rog. 5 Mai 1430, Libri Rog. 1427—1432). In dem kleinen Gau Vrsinje, welcher zwischen Zubci, Dračevica und Canale lag, seit 1451 (cf. Miklosich, Monumenta serbica S. 449) den Ragusanern gehörte und seit dem XVI Jahrhundert Mrcine (nach rag. Orthographie Marzine) heisst (j. Dorf Mrcine in Ober-Canale), gab es ebenfalls wlachische Hirten. Das Consilium Rogatorum gestattete am 11 Februar 1429, dass die „Vlachi de Versigne" bis Ende April in Canale weiden dürfen (Libri Rog. 1427—32).

Die Wlachen wohnten, in Geschlechter getheilt, in Dörfern oder Gruppen von Sennhütten. Diese Dörfer hiessen Katun. Cf. Daničić, Rječnik unter Katun und über den romanischen Ursprung des Wortes Miklosich, Alb. Forschungen II. S. 10 Nro 130 (unter cantone). Katun ist in der Bedeutung Dorf oder Sennerei noch jetzt in Al-

banien und in Montenegro im Gebrauche. Die Namen der Katuni erscheinen meist im Plural, da sie zugleich Geschlechtsnamen sind.

In den Kriegsereignissen des J. 1430, wo die Ragusaner mit dem mächtigen Vojvoden Radoslav Pavlović um den Besitz von Canale kämpften, werden einige dieser wlachischen Clans erwähnt: Mirilouichi, Bormasi, Podzergni, Plischa, Bobani, Pilatouzi, Crisoeuichi. Als die Ragusaner am 3 Juni von den Leuten Radoslav's in dem Gebirge zwischen Trebinje und Bergatto überfallen und geschlagen wurden, zog eben eine wlachische Karavane, 170 Mann aus den genannten Katuni stark, mit einer Ladung von 300 „salme" Salz von Ragusa kommend, auf der Strasse vorbei; als die Wlachen die Niederlage der Ragusaner erblickten, warfen sie die Salzsäcke von den Packpferden herab, sassen selbst auf und betheiligten sich an der Verfolgung der ragusanischen Truppen und an der Plünderung des Gepäckes. (Briefe an Benedetto Mar. de Gondola, Gesandten bei Sandalj; Lett. e Comm. di Levante 1427—1430).

Von den genannten Clans bestehen die Mirilovići noch jetzt als ein Dorf westlich von Bileć, die Platovci als ein Ort östlich von Bileć. Die übrigen lagen wohl in derselben Gegend. Der Katun Bobani wird auch sonst erwähnt. Am 1 Oct. 1414 gestattete das Consilium Minus den „Vlacchi cathonj Bobanj" aus Ragusa „XXX staria frumenti siue equos XXX ordej" auszuführen (Lib. Ref. 1412—1414). — In jenem Codex aus der Zeit des Comes Marino Geno erscheint ein „Librosclauus Blacus de catone Ladouich (12 Oct. 1278, f. 46 a). — Ein Katun Dobrilli wird während des Krieges der Ragusaner mit dem serbischen Fürsten Vojslav erwähnt; am 13 Jänner 1362 wurde die Auswechslung eines Wlachen Dubraueç „de catune Dobrilli" für einen von Vojslav gefangenen Ragusaner beschlossen (Lib. Ref. 1361).

Die Wlachen pflegten ihre Wohnsitze, besonders in unruhigen Zeiten, oft zu wechseln, da sie ohnehin gewohnt waren mit ihren Heerden zu nomadisiren und Sommer- und Winterweiden abwechselnd zu besuchen. Am 4 März 1430 beschloss das Consilium Maius, in den Planine, d. h. in dem gebirgigen Theile von Canale, Wlachen und andere Colonisten anzusiedeln (Libri Mai. Cons. 1428—1433). Zu dieser Colonisirung bot sich ein Wlachenstamm Namens Bjelice aus Zeta an, 50—60 Häuser stark. Die Wlachenhäuser nannte man klječište (cf. altsl. klětь domus, siehe Miklosich, Lex. palaeoslov). Das Consilium Rogatorum gab am 11 März dem Rector der Republik und seinem Consilium Minus die Vollmacht, „quod istis Vlachis

de Zenta Bielize, qui offerunt venire habitatum Planinas nostras Canalis, venientibus ipsis usque ad festum Ascensionis proximum a cletistis sexaginta usque in quinquaginta, promittere possint et dare medietatem ipsarum Planinarum, remanentibus tamen pascuis et pasturis communibus secundum ordines nostros . . . . et quod a die, quo venirent et appulerint, sint exempti pro tribus annis a soluendo ducatum communi nostro pro qualibet cletista, sed semper teneantur ad alia seruicia, onera et factiones nostri communis et dominij, quemadmodum homines nostri Canalis". (Lib. Rog. 1427—32).

Die bisher besprochenen Gaue und Katuni lagen fast sämmtlich im Osten und Südosten von Ragusa, in den Gebieten von Trebinje Canale, Bileć, Risano usw. Nicht weniger häufig sind die Erwähnungen von Wlachen in den weiter gegen Norden gelegenen Landschaften, in Chelmo, im Narentagebiet und in Bosnien. „Homines seu Blachi", Unterthanen des Bans von Bosnien, welche an die Narentamündung oder nach Ragusa zu kommen pflegten, um Salz einzukaufen, werden 1344 genannt (Cons. Rog. 13 Aug. 1344, Libri Ref. 1343). Im J. 1361 wurde den „hominibus et Vlachis bani Bossine et Senchi", nämlich des Edelmannes Sanko, welcher Popovo und das Küstengebiet zwischen Stagno und Ragusa beherrschte, Salz in der Küstenstadt Slano verabfolgt (5 Aug. 1361, L. Ref. 1361). Das erwähnte Küstengebiet diente den Wlachen zur Winterweide. Als es aber die Ragusaner im J. 1399 von dem Könige von Bosnien erwarben und unter dem Namen Terre nove ihrer Republik einverleibten, wollten sie den alten Brauch, welcher für die Grundbesitzer allerdings manches Unangenehme zur Folge hatte, nicht fortbestehen lassen, worüber es lange noch Conflicte gab. Desgleichen wurde nach der Erwerbung von Canale die fernere Aufnahme von wandernden Wlachen verboten (Ordines facti super contrata Canalis. Cons. maius 8 Jänner 1423; Libri maioris cons. 1419).

Die Halbinsel von Stagno, welche im Mittelalter lateinisch Puncta Stagni, slawisch Stonski Rat hiess, und welche jetzt slawisch theils mit demselben Namen, theils mit dem Ausdrucke Pelješac (von einem Dorfe) bezeichnet wird und meist unter dem italienischen Namen Sabioncello bekannt ist, gehörte bis 1333 zu dem Lande von Chlъm und diente den Wlachen in Kriegszeiten als Zufluchtstätte. Die Ragusaner liessen nach Erwerbung der Halbinsel dieses Asylrecht fortleben. Am 23 October 1386 beschloss das Consilium Maius, „quod recipiantur in Stagno familie, pastores, animalia et arnesia Vlacorum et circum uicinorum propter eorum salua-

mentum terrore Teucrorum, partes discurrentium" (L. Ref. 1384). Dieselbe Erlaubniss wurde 1390 „Vlachis et Sclauis" gewährt (Cons. Rog. 3 Juli und 3 Dec. 1390, L. Ref. 1388). Ebenso war Stagno und die „Puncta Stagni" auch im folgenden Jahre eine Zufluchtstätte für „omnes Vlachos aufugentes et volentes se saluare ibi cum eorum rebus, familiis et animalibus, non recipiendo homines armorum" (Cons. Rog. 15 März 1391, L. Ref. 1390). Das gleiche geschah später noch öfters während der Türkenkriege.

Auch im nördlichen Bosnien und in Croatien gab es im Mittelalter Wlachen. Am 6 August 1426 schrieben die Ragusaner an König Sigmund, die Türken seien in Bosnien eingefallen. „Qui Teucrj bis Crohatie fines hostiliter inuaserunt, predatique fuerunt ibidem magnam predam Crohatorum videlicet et Vlacorum ibidem permanentium". (Lettere e Comm. di Lev. 1423—27). Dabei ist allerdings nicht ausser Acht zu lassen, dass Croatien in dieser Zeit sich bedeutend weiter gegen Süden erstreckte, als jetzt.

Endlich gab es Wlachen in Ragusa selbst. Neben den zahlreichen Serben und Bosniern aus verschiedenen Städten und Gauen des Binnenlandes, welche im Laufe des Mittelalters nach Ragusa einwanderten und hier als Bürger aufgenommen wurden, liessen sich in der Stadt auch Wlachen nieder. In der Sitzung des Consiliums Minus vom 29 Mai 1397 wurden „Milat, Radoychus, Brayan, Stiepan Sultanich Vlachi" als cives Ragusini aufgenommen (L. Ref. 1395). Am 8 Juli 1398 wurde „Bogos Drusich dictus Vlach" zum Bürger aufgenommen (L. Ref. 1398).

Während in den serbischen Klosterurkunden Wlachen mit rein romanischen Namen auftreten, gibt es in den ragusanischen Documenten fast nichts, was auf einen nichtslawischen Ursprung derselben hinweisen würde. Ein einziger Dančul wird genannt. Das Consilium Minus verlieh am 20 Februar 1403 „bastardo Danzulli Vlachi orbo" 10 yperpyros (L. Ref. 1402). Sonst fand ich nur noch einen Šerban 1278 (Scerban) als Zeugen in den erwähnten Protocollen aus der Zeit des Comes Geno (f. 55 a) und einige Mal den Namen Radul.

Auf eine spätere Identificirung der Vlachi und Sclaui scheint eine Stelle hinzuweisen, wo es im Texte heisst „equus illius Sclauj, qui captus fuit in vineis Ser Clementis Viti de Goçijs", während die Marginalnote lautet: „pro quodam equo ablato vnj Vlacho" (Cons. min. 17 Jänner 1396, L. Ref. 1395).

II. Lebensweise der Wlachen.

Aus den ragusanischen Documenten sieht man, dass die Wlachen eine zweifache Beschäftigung hatten. Einerseits waren sie Wanderhirten, andererseits vermittelten sie mit ihren Pferden und Maulthieren in Diensten ragusanischer, serbischer oder bosnischer Unternehmer, mitunter auch für eigene Rechnung, den Karavanenverkehr zwischen Ragusa und den Binnenländern.

In ihren Dörfern wurden sie von ragusanischen Krämern und Handwerkern aufgesucht, welche von Katun zu Katun wanderten. Aus dem Ende des XIII Jahrhunderts haben wir zwei Aufzeichnungen, von denen die eine einen wandernden Kürschner, die andere einen Händler mit Schmucksachen erwähnt.

Am 26 August 1285 wurde vor dem Tribunale von Ragusa folgende Klage geführt: „Martinus filius condam Petri piliçarij iurauit de ueritate dicenda, qui conquestus fuit, dicens: Ego steti cum Blachis et operabar artem piliçarie, et fueram tantum lucratus, quod habebam octo caseos, qui ualebant yperpyros IIIIor, et dum irem per Blachos ab uno catone ad alium, uenerunt duo Blachi, videlicet Tollisclauus et Moysclauus filii condam Iuanni Blachi et uerberauerunt me et acceperunt mihi per uim dictos caseos.“ (In einem „Liber super securitatibus, testificationibus et aliis actibus (sic) omnibus“, aus der Zeit des Comes Michael Mauroceno, 1 Juli 1284 sq., welcher als „Diversa Cancellariae 1275“ in dem Archive des k. k. Bezirksgerichtes von Ragusa aufbewahrt wird). — Am 15 Nov. 1285. „Leonardus de Cessiguso iurauit de ueritate dicenda, qui conquestus fuit dicens: Ego iueram in catonem Blacorum, quorum est dominus Gruboie Bersouic, hodie sunt VIII dies, et uendideram unam zoiam sclauonicam de argento deauratam sorori dicti Gruboie pro yperpyris decem; et postea, quando peciui ei denarios, ipsa noluit mihi dare dictos denarios neque dictam zoiam.“ Dabei werden als Zeugen vorgeführt Dolmannus Gostaych Blacus, Dragoe Blacus. Die Schwester des Herrn des Wlachenkatuns heisst ferner: „soror dicti Gruboe Latiça“ (Cf. Latičić bei Daničić, Rječnik). Ferner werden am 3 Dec. folgende Blachi aufgezählt: Batigna Dobrognago, Branisclauus de Negomir, Dobrosclauus frater dicti Branisclaui, Radomirus frater presbyteri, Berciuoi filius Vidachi, Milosclauus Gleiauich, Vladus de Vper (?), Radomir Vidacouich. (Ibidem.)

Man sieht, dass neben dem gemünzten Gelde auch der Käse als Zahlungsmittel galt. Der Käse war das Hauptproduct der wlachi-

schen Sennwirthschaft und wurde auch nach Ragusa ausgeführt. Am 5 Oct. 1357 (Lib. Ref. 1356) setzte das Consilium Minus den Preis eines Pfundes des wlachischen Käse's fest: „Casey ulacheschi uendi debent foll(ariis) XII." In einer Aufzeichnung vom 4 November d. J., in welcher für den Kriegsfall angegeben wird, wie viel „pecias" oder „scupinas casey" die einzelnen Stadtbewohner besitzen, erscheint dieser caseus vlachescus unter dem aus den slowakischen und rumunischen Karpathen wohlbekannten Namen der brindza: „scupinas X brençe"; „scupinas X de brença" (Lib. Ref. 1357). — Am 1 November wurde der Preis eines Pfundes des caseus vlachiscus gleichfalls auf 12 follari, der eines Pfundes caseus sollitus auf 10 follari festgesetzt (L. Ref. 1378—81).

Die Unterhaltung grosser Viehheerden erforderte viel Salz. Da die Balkanhalbinsel mit Ausnahme der Salzwerke von Soli, türkisch Tuzla (von tuz Salz), im nördlichen Bosnien kein Steinsalz besitzt, so muss alles Salz von der Seeküste bezogen werden. Die Ragusaner wachten sorgfältig darüber, dass der Salzhandel den Verträgen gemäss an bestimmte vier Küstenplätze gebunden bleibe, an die Narentamündung (das „forum Narenti" war seit altersher von Ragusanern gepachtet), an Ragusa, an Cattaro und an die Bojanamündung. Die Salzeinfuhr an anderen Stellen (z. B. an der Sutorina) und der Salzschmuggel gaben Anlass zu vielen Conflicten. Es war stets ein schwerer Schlag für Ragusa, wenn es irgend einem der slawischen Dynasten einfiel, seinen Wlachen den Bezug des Salzes aus Ragusa zu verbieten und das Salzmonopol einer anderen Station zuzuweisen.

Da die Ragusaner aus dem Salzhandel einen grossen Gewinn zogen, so ist es nicht auffällig, dass sie mit den Wlachen oft in directen „diplomatischen" Verkehr traten. Am 3 Sept. 1363 beschloss das Consilium Minus zwei Unterhändler zu den Wlachen zu senden: „Captum fuit de mittendo II bonos homines parlaputos ad Vlacos pro facto ipsos uenire Rag(usium)" (L. Ref. 1363).

Auf den Salzhandel bezieht sich auch folgende Notiz: „Radosclauus Brostei, Pribillus Brusa et Radullus becarius promiserunt communi ad eundum ad Vlachos ad taiandum mercancias et alia vitualia in sale, et commune predictum promittit eis dare tantum salis, quantum expedierit pro taiacione predicta in credencia temporis trium mensium proximorum a die, quo incipient accipere dictum sal. Ser Petrus de Saracha constituit se plegium et pacatorem pro predictis de sale, quam ipsi acceperunt" (Cons. Min. 3 Mai 1385, L. Ref. 1384).

IV. Die Wlachen als Karavanenhändler.

Der terminus technicus für eine wlachische Karavane war turma, welches Wort in den Büchern seit 1312 sehr häufig vorkommt. Es erscheint auch in slawisch geschriebenen Documenten (cf. Daničić, Rječnik) und ist heute noch nicht vergessen; in Montenegro heisst ein Zug, eine Karavane turma und in Kroatien nennt man einen Frachtfuhrmann turmar (siehe Vuk's Wörterbuch). In der Bedeutung Heerde ist dieser lateinische Ausdruck auch in den Karpathen sowohl den Rumunen als den Kleinrussen bekannt. Neben turma war der arabische Ausdruck carauana, garauanus, in slawischer Umformung karvan, bereits im XIV Jahrhundert auf der Halbinsel eingebürgert (in rag. Acten seit 1359; cf. Daničić, Rječnik). Die Treiber hiessen slawisch auch ponosnici, „Träger" (ponostnizi de panni 14 Apr. 1451, Lett. e Comm. 1448—1488; cf. Daničić unter ponosnik).

In jenem Codex aus der Zeit des Comes Marino Geno ist z. B. am 28 Sept. 1278 (f. 44 a) ein Miethvertrag registrirt zwischen dem Ragusaner Pasqua de Pecorario (diese Familie hiess slawisch Pikularević) und einem Blaccus, Namens Vladimir Gostininich. Der Wlache stellte 150 Pferde zu einer Reise in die serbische Handelstadt Brskovo (Brescoua), zu dem Preise von 28 Grossi das Pferd für die ganze Reise. Der Miethpreis sollte zur Hälfte in Ragusa, zur Hälfte nach dem Eintreffen in Brskovo ausgezahlt werden. Das Miethen hiess mit einem dem Seeverkehr entlehnten Ausdruck nauliçare. Ein anderer Miethvertrag mit einem Wlachen des Klosters Mileševa lautet: „Die XV Julij (1280) coram domino comite et juratis judicibus Dimitrio de Mençe et Martholo de Zereua. Vladimirus Gosamiri Blacus Milesceue fuit in concordia cum Michaele Georgij de Disiça et cum Pancratio de Cresello, videlicet, quod ipse promisit portare vinum et mercationes eorum in Brescoam et accepit super se, quod saluabit eos et mercationes eorum a robatoribus et latronibus" (Ib. f. 83 a).

Auch wlachische Popen beschäftigten sich im XIII Jahrhundert im Verein mit ragusanischen Domherrn mit dem Karavanenhandel und führten Wein in Lederschläuchen von Ragusa nach Brskovo. „Die VII nouembris (1278) coram domino Marco Geno comite Rag(usii) et iuratis iudicibus Palma Marini Steph(an)i, Lucaro Fuschi et Grubessia de Ragnana. Crancus (slaw. Chranko) presbyter Blaccus productus per dompnum Petrum de Stilo jurauit de ueri-

tate dicenda. Interrogatus per sacramentum, dixit: Ego scio, quod dictus presbyter Petrus nauliçauit mecum tredecim equos ad portandum vinum ad B(re)scouam, et cum Bogdano Morgassia nauliçauit undecim equos ad portandum vinum et unum equum ad equitandum. Et quando fuimus in Boboue liute, dompnus Petrus dixit: Duo equi defficiunt mihi de vino. Et dictus Bogdanus iuit cum dicto presbytero Petro et restituit ei duos equos vini predictos. Et dictus dompnus Petrus: Adhuc deficit mihi unus tercius equus vini. Et petebat illum dicto Bogdano. Et ipse Bogdan: Ego non habeo. Et postea fuerunt inuenti duo sachi in tenda dicti Bogdani, et ille qui portauerat vinum dicti dompni, dixit: Isti sunt sacchi, in quibus fuit vinum acceptum dicto dompno Petro" (f. 52 a).

Am 11 Sept. 1284 klagte Gugna Dragosclauich Blacus, er habe „bestias et lanam" im Werthe von 26 Yperpyren und 8 Grossi nach Ragusa gebracht, habe für das eingelöste Geld allerlei Waaren eingekauft und sei auf der Rückkehr „in Sclauaniam" noch auf ragusanischem Boden von Milbrat, dem Wächter der Weinberge des Edelmannes Triphon de Juda, überfallen und ausgeplündert worden. Ebendaselbst erscheint ein Wlache „Tollisclauus gener Otmani" d. h. Oltmani = Altomani (Die sogenannten „Diversa Notariae 1275").

Sehr viele turmae werden während der bosnisch-ragusanischen Differenzen des Jahres 1403 erwähnt, als das Consilium Rogatorum einzelnen derselben die ausnahmsweise Bewilligung ertheilte, die Stadt zu betreten und unter sicherem Geleite wieder zu verlassen. Die Ladung der Karavanen gehörte theils ragusanischen Kaufleuten, theils hercegovinischen Adeligen; fast alle brachten bosnisches Blei und alle ohne Ausnahme nahmen als Rückfracht Salz mit. Am 3 August wurde ein Beschluss gefasst „de affidando turmam Vlachorum comitis Pauli", nämlich des Paul Radenović, Herrn von Trebinje und Canale. Am 16 August wurde drei Karavanen sicheres Geleit versprochen, dem „Radoslauus Vladoeuich nepos Vgrinj" mit seinen Wlachen; ferner 84 „equis Vlachorum conducturis plumbum et alias mercancias", endlich „Peruineç Vlacho" mit 100 Pferden, welche eine Ladung bosnischen Bleies für den Ragusaner Martolo de Zrieua führten. Am 20 August erhielt Brajlo Tezajlović, welcher später als einer der hervorragendsten Adeligen und Diplomaten der südlichen Hercegovina auftritt, die Erlaubniss, mit seiner meist mit Blei beladenen Turma bis zum Stadtthor zu kommen und Salz zu kaufen; „Pocraeç Predoeuich Vlacus comitis Pauli" durfte mit seinen 25 Pferden in die Stadt, ebenso „Olliuerius Dermanouich

Vlacus regis Bossine". Am 24 August kam aus Bosnien eine Turma von 300 mit Blei beladenen Pferden, dem ragusanischen Kaufmann Chvalec (Qualleçius) gehörig. An demselben Tage wird erwähnt „fides turme Vlachorum regis (sc. Bosnae), cuius est caput Nenchus Craislaglich". Am 28 August trafen Wlachen des Vojvoden Sandalj ein, am 4 September die Turmen des „Vgarzich et Pillatouich Vlachorum regis Bossine".

Von den zahlreichen späteren Erwähnungen des wlachischen Karavanenhandels wollen wir nur noch zwei hervorheben. Im J. 1406 erhielten die ragusanischen Gesandten Michael de Resti und Aluise de Gozze, welche zu dem Vojvoden Sandalj abgingen, den Auftrag, um die Widerrufung eines Erlasses anzusuchen, wodurch der Vojvode seine Wlachen angewiesen hatte, die ragusanischen Kaufleute nach Serbien nicht auf dem Gebirgswege über Onogošt (Nikšić), sondern auf der gewöhnlichen Strasse über Gacko und Prepolje zu führen. „Item ve recordemo, che ali Vlachi, che portano le mercadarie de nostrj Ragusei, fo vedato passar la via de le Planine inuerso Anagasto, per la qual li mercadanti per paura de Turchi et de altre malle zente spesso se mette ad andar" etc. (Commissio 16 Juli 1406, Lettere e Commissioni di Levante 1403—1410). — In einem Briefe an Junius Mat. de Gradi und Nicolaus Petri de Gondola, Gesandte bei dem Herzog Stipan Vukčić (Sandalj's Nachfolger), schreiben die Ragusaner am 8 März 1447 über eine ähnliche Verfügung in Betreff der wlachischen Vetturine: „Li merchadanti nostri se lamentano, che hauendo acordatj li victurinj Vlachi per portar le lor mercantie per fina Lymo, quando vengono a zonzer de Zrniza, non li dano a portar piu oltra." (Lett. e Comm. di Lev. 1440—1448). Crnica ist ein wichtiger Punkt auf dem Wege von Bileć nach Gacko.

V. Maurowlachen.

Der Name Morlacco, welcher in dem nördlichen einst venetianischen Dalmatien als Bezeichnung der slawischen Bauern und Hirten gebraucht wird, hat bereits gar verschiedene philologische und ethnographische Deutungen erfahren. Eine ältere Erklärung z. B. sah darin slawische Morljaci, Meeresanwohner, wiewohl aus more nur morjaci gebildet werden kann und das Einschieben eines *l* unerklärlich bleibt. Miklosich (Die slaw. Elemente im Rumunischen, Wien 1861 S. 2) leitete Morlacco aus dem gr. *Μαυρόβλαχος* ab. Seine Annahme wird unterstützt durch die Aussage des

Presbyter Diocleas. Der Diocleate beschreibt (Popa Dukljanina lĕtopis, ed. Dr. Ivan Črnčić. Kraljevica 1874, 8° p. 8) die Einwanderung der Bulgaren von der Wolga auf die Balkanhalbinsel und sagt sodann: „Inde debellando ceperunt totam Macedoniam; post haec totam provinciam Latinorum, qui illo tempore Romani vocabantur, modo vero Moroulachi, hoc est Nigri Latini vocantur.“ Dieses Zeugniss ist von grossem Werth. Das „Presbyteri Diocleatis Regnum Slavorum“ wurde nach den Ausführungen von Rački verfasst in Antivari ungefähr in den J. 1143—1153 (Rački, Ocjena starijih izvora za hrvatsku i srbsku poviest. Zagreb 1865 S. 47). Seine Nachricht zeigt einerseits, dass ihm Vlachus und Latinus noch gleichbedeutend waren, andererseits, dass die Wlachen Serbiens im XII Jahrhundert noch romanisch waren und bei den Unterrichteten damals noch für Nachkommen der Römer galten.

In den ragusanischen Büchern werden Moroulachi oder Moroblachi an drei Stellen genannt, welche aber noch keine Definition des Unterschiedes zwischen Vlachus und Morovlachus zulassen:

1) Beschluss des Consilium Minus am 3 Oct. 1368: „Item in dicto consilio captum fuit et firmatum de mictendo unum plebeum ad Moroulachos. Item de dando eidem plebeo, qui ibit pro Moroulachis pro salario et expensis perperos X. Radoslauus Çimbich fuit electus ad eundum pro Moroulachis.“ (L. Ref. 1350). — Es handelte sich um die Anwerbung von Söldnern, welche die Republik im Kriegsfalle von der Narenta, aus Chlьm, aus der Krajina (bei Almissa), aus Albanien u. s. w. sich verschaffte. Die Moroulachi mögen nicht gar weit von Ragusa gewohnt haben, da dem Radoslav nur 10 Perper Diäten gegeben wurden. Z. B. Blasius de Gradi erhielt 1375 zu einer Gesandschaft nach Popovo bereits 25 Perper; allerdings war Gradi ein Nobilis und kein Plebeus, und reiste nicht zu Wlachen, sondern zu einem Edelmanne.

2) Beschluss des Consilium Rogatorum am 29 Aug. 1378: „Prima pars est de scribendo Ser Michaeli de Babalio, nostro ambaxiatori, quod debeat stare et esse semper cum domino rege Bossine et Rassie (damals Stephan Tvrdko), ubicunque ipse dominus rex erit, et quod de III C(entis) hominibus armatis, quos volebat mictere in Ragusium et de Moroblachis, quos volebat mictere in Stagnum, pro nunc non sunt necessarii, set sint parati ad veniendum, quando mictetur pro eis. Captum per omnes.“ — Auch diese Moroblachi waren Söldner, und wohnten wohl nicht fern von Stagno, in Chlьm.

Die Ragusaner wären in den damaligen Krieg zwischen Genuesen und Venetianern verwickelt, und suchten den König von Bosnien und den Adel von Chlъm um Hülfstruppen an.

3) Beschluss des Consilium Minus vom 20 Sept. 1379: „Radessa Osrislauich Pleschich olim Moroulachus fuit factus ciuis Ragusii, qui iurauit fidelitatem consuetam sicut ceteri ciues Ragusii.“ (L. Ref. 1378—81).

Im XV Jahrhundert erscheint die abgekürzte form Morlachus. Am 10 Jänner 1451 schrieben die Ragusaner an ihre Gesandten Marin Junii de Zorzi und Nicola P. de Gondola bei Herzog Stipan Vukčić: „Et che lamentation fata alli Morlachi cossi soi, come alli altri sia leuata, si che ognuno sia libero de poder andar a comprar el sale, doue li piaxe, secondo fo per lo passato.“ (Lett. e Comm. di Levante 1448—1488).

Im XVI Jahrhundert erscheint der Ausdruck Morlacco als gleichbedeutend mit dem türkischen Kiridži, Saumthiertreiber, nach der Hauptbeschäftigung der Morlachen. In der Commission, welche für Michael de Bucignolo, Gesandten der Ragusaner zu Achmed, Sandžakbeg der Hercegovina, am 29 Oct. 1528 abgefasst wurde, heisst es, eine ragusanische von Semendria heimkehrende Karavane sei bei Trebinje ausgeplündert worden. Die ragusanische Regierung liess einige „Morlachi ouero chirisie“, welche mit den Resten der Fracht ankamen, wegen dringenden Verdachtes verhaften; der Subaša von Trebinje versprach die übrigen einzufangen. (Lett. e Comm. di Levante 1526—1530).

In den venetianischen Relationen aus der ersten Hälfte des XVI Jahrhunderts heissen bereits alle Einwohner des Festlandes sowohl am Quarnero und im nördlichen Dalmatien, als bei Cattaro und Antivari Murlacchi; Murlachia ist der Name für das Land gegenüber Arbe und Pago, und der Velebit heisst le montagne della Murlacca (Ljubić, Monumenta spect. hist. Slavorum merid. VI. VIII. Commissiones et relationes Venetae).

Die Moldau wird in den byzantinischen Documenten von der zweiten Hälfte des XIV Jahrhunderts an *Μαυροβλαχία* genannt, woraus das türkische Kara Iflak (Schwarz-Wlachien = Moldau) im Gegensatze zu Ak Iflak (Weiss-Wlachien = Walachei) entstanden ist. Das Epitheton „schwarz“ ist auf die Wlachen der Moldau wahrscheinlich übertragen aus dem Namen der Horde der Schwarzen Tataren, welche noch im Anfang des XIV Jahrhunderts in den Steppen der Moldau hauste (Prof. Bruun, Antheil der Russen an

den bulg. Angelegenheiten des XIII und XIV Jahrhunderts, russisch im Journal des russ. Unterrichtsministeriums 1878 Bd. CC Abth. II S. 237).

VI. Die Wlachen der Walachei.

Die transdanubische Walachei, *Οὐγγροβλαχία* der Byzantiner, heisst in den ragusanischen Denkmälern Vlachia und ihre Einwohner Vlachi. Zuerst wird sie 1375 erwähnt, wo die Couriere der Republik einen Brief an den Ragusaner Andreas de Gondola, „regal chaualier" in den Diensten König Ludwig's von Ungarn, „in Bistriça Vlachie" abgaben (Lett. e Comm. di Lev. 1359—1380 f. 90a). „Vlachi uoiuode Mirce" werden in einem Briefe an König Sigmund im October 1416 genannt (Lett. e Comm. 1411—1417). In einem Schreiben an die Venetianer vom 31 Jänner 1474 wird Radul, der Vojvode „Vlachie Maioris" genannt (Lett. e Comm. 1401—1567); es gab demnach auch eine Vlachia minor und dies war wohl die noch jetzt bekannte „Kleine Walachei" westlich von der Aluta. Die Moldau wird als Moldouia bezeichnet.

11.

Über die Bildungsweise der samentragenden Schuppe im Zapfen der Abietineen.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Moriz Willkomm**, am 7. Februar 1879. (Im Auszuge.)

Prof. M. Willkomm sprach über die Bildungsweise der samentragenden Schuppe im Zapfen der Abietineen, indem er die an durchwachsenen Fichtenzapfen, welche ihm von dem fürstl. Schönburg'schen Oberförster Rosmy aus dem Glatzener Forstrevier bei Königswart geschickt worden waren, zur Entwickelung gelangten Gebilde erläuterte. Nachdem der Vortragende zunächst den Bau des Abietineenzapfens an ganzen und durchschnittenen Zapfen von Abies excelsa, pectinata und Douglasii gezeigt und die verschiedenen morphologischen Deutungen erörtert hatte, welche die samentragende Schuppe im Laufe der Zeit von Seiten hervorragender Forscher (Rob. Brown, Parlatore, Baillon, Strassburger, J. Sachs und A.) erfahren hat, Deutungen, welche zum Theil sich schroff widersprechen, ging er zu den wichtigen Beobachtungen über, welche Stenzel an zahlreichen vom Riesengebirge stammenden, durch-

wachsenen Fichtenzapfen gemacht und im J. 1863 in den Nov. actis acad. Leopold. Carol. unter Beifügung von 4 Tafeln Abbildungen ausführlich beschrieben hat. An allen diesen, ebenso an dem einen der dem Vortragenden zugeschickten Zapfen hatten sich an dem Zapfenspross nicht allein die Deckschuppen in Nadeln verwandelt, sondern waren aus den Achseln derselben Knospengebilde hervorgesprossen; jener vom Vortragenden erläuterte Zapfen zeigt an seinem mit einer grossen Terminalknospe endigenden Sprosse in der Richtung von oben nach unten alle Übergänge von einem kurzen zweiblättrigen, eine normal ausgebildete Terminalknospe tragenden Zweig bis zur gewöhnlichen, typischen Form der Samenschuppe. Kann somit kein Zweifel mehr herrschen, dass die samentragende Schuppe des Abietineenzapfens ein metamorphosirter Achselspross der Zapfenspindel ist, so fragt es sich doch, in welcher Weise aus einem solchen Sprosse die normale Samenschuppe entstanden sein mag. Auch hierüber geben die an dem betreffenden Zapfen zur Entwickelung gelangten Achselgebilde klaren Aufschluss. Wie der Vortragende an zahlreichen, von ihm gefertigten Zeichnungen erläuterte, werden die beiden je einen Samen tragenden Hälften der Zapfenschuppe von den untersten, transversal gestellten Blättern des Achselsprosses in der Weise gebildet, dass dieselben sich umkehren und an ihren zusammenstossenden Hinterrändern verwachsen, während ihre Vorderränder sich nach aussen und rückwärts biegen. Gleichzeitig verschmelzen diese beiden Blätter an ihren nach aussen gekehrten (ursprünglich oberen oder inneren, d. h. gegen die Knospenachse gerichteten) Flächen mit der Achse der verkümmernden Knospe, wie dies bei einigen der im unteren Theil jenes Zapfensprosses befindlichen Gebilde sehr deutlich zu sehen war. Die samentragende Schuppe ist folglich als zusammengesetzt aus einem medianen Achsentheil und zwei lateralen mit diesem verschmolzenen Blättern zu betrachten, welche ihre Rücken- oder Unterseite der Zapfenspindel zukehren und an ihr die Eichen, beziehungsweise Samen entwickelt haben oder, anders ausgedrückt, an deren Rückenfläche die Eichen hervorgesprossen sind. Die Zusammensetzung aus zwei Blättern wird an der typisch entwickelten Schuppe des Fichtenzapfens noch durch den an deren oberen Rande gewöhnlich vorhandenen Einschnitt angedeutet. Diese Auffassung des Vortragenden stimmt vollkommen überein mit den von Stenzel gefundenen Resultaten und der von diesem Forscher gegebenen Deutung der Samenschuppe des Fichtenzapfens, weshalb die Stenzel'schen Beobachtungen durch die Willkomm'schen bestätigt werden, obwohl die an dem Zapfen des

Vortragenden zur Entwickelung gelangten Knospengebilde von den durch Stenzel beschriebenen und abgebildeten in manchen Details wesentlich abweichen. Ein durchgreifender Unterschied besteht darin, dass, während die zahlreichen von Stenzel untersuchten durchwachsenen Zapfen fast insgesammt von monströser Bildung sind und (vielleicht eben desshalb) auch die an deren Spross zur Entwickelung gelangten Axillarknospen eine höchst unsymmetrische, nicht selten theilweise monströse Gestaltung zeigen, die von dem Vortragenden vorgelegten Zapfen und die an deren Spross befindlichen Axillarbildungen durchaus symmetrisch, regelmässig und in keiner Weise monströs entwickelt erscheinen. Eben deshalb glaubt der Vortragende, welcher seine Beobachtungen und Abbildungen in den Novis Actis Acad. Leopol. Carol. zu veröffentlichen gedenkt, dass der von ihm untersuchte Zapfen von ausschlaggebendem Gewicht in der Frage nach der morphologischen Deutung der Samenschuppe der Abietineen ist.

12.

O „Jiříkovu vidění“ v souvislosti s jinými pověstmi mystiky křesťanské.

Přednášel prof. dr. **Jan Gebauer** dne 10. února 1879.

Obsah přednášky:

Česká povídka o „Jiříkovu vidění“ souvisí s křesťansko-mystickými pověstmi o mukách očistcových a pekelných a o radostech rajských a nebeských a má zejména mnohé a zřejmé podoby s vypravováním o pouti rytíře Oëna po očistci sv. Patricia a vůbec po onom světě; skladatelem tohoto vypravování, vytištěného u Messinghama ve Florilegium insulæ sanctorum Hiberniæ (v Paříži 1624, str. 85—107), jmenuje se Henricus Saltereiensis (anglický cistercian ok. r. 1140); povídka česká však mimo mnohé podoby ve mnohém také se odchyluje od tohoto vypravování Henrikova a to spůsobem takovým, že dlužno předpokládati pro ni nějaký vzor jiný, nějakou bezpochyby variantu sepsání Henrikova; tento jinak nám neznámý vzor povídky české vznikl, jak dle narážek některých se podobá, v době mezi lety 1353—1362; vzdělání české bylo hotovo na sklonku stol. XV., možná že již dříve.

13.

Chronograf vrchobřeznický se zvláštním vzhledem k obsaženému v něm vylíčení nejstarších dějin českých.

Četl ministr m. sl. **Jos. Jireček**, dne 10. února 1879.

V Šafaříkově pozůstalosti nalezá se rukopis srbský, jehož největší část zaujímá chronograf. Psán jest na bavlněném papíře v 4°, 12·5 cm. zšíří a 18·3 cm. zvýší, o 337 listech. O původci jeho určitá se čte zpráva na l. 329[b], jenž zní: Vъ-lě́to ot-sъtvorénia svě́ta ҂зрнн. (7158), indiktión .в. (2), krúgъ slъncu .ні. (18) â luny .ді. (14), temelîonъ .з. (7), epah'ta .а. (1). A ot-rožd'stva Hristova ҂ахн. (1650) měseca maj .г. (3). Pri-hramu svetye î jêdinosuštnye trojce. Vъ-měste zovómě Vrъhobrez'nica blízъ městá Plě́vlja u Her'cegovíny. Vъ-vtóroě lěto car'stva sul'tanъ Meh'medova. Pisavii-že sѣi lětopisъ î-mnogo potrudív-se sъbyráe ot-mnogyhъ lětopisacъ mnógogrě́šnyi ꙁѳнцвьоі вєлпі (Gavriilъ inokъ) otъčъstvom-že ot-Stefanja Poljá, ê-že jestъ meždorěčie tar'skoe î pívskoe." Jednostejnou rukou zpořízen jest veškeren text mimo rejstřík (Skazánie glaviznamъ, êže sъdrъžitъ sie sъbránie l. 1—4) a krátké letopisy ku konci (Skazanie vъ-kratce ô-srъbskyhъ gospodah, l. 330—337); obě ty dvě části projevují jedno písmo. Nadpisy hlav, označení nadsloupcová a porůznu jednotlivá písmena provedená rumělkou, venkoncem, i v částech vůbec druhou rukou psaných, jsou jednostejny.*)

Na listech 5—301 obsažen jest chronograf, jenž se podstatně liší od jiných chronografův ruských i jihoslovanských, jakož je známe z díla Andreja Popova: Обзоръ хронографовъ русской редакціи (dva díly, Moskva 1866 a 1869) i přidaného k němu Изборника славянскихъ и русскихъ сочиненій и статей, внесенныхъ въ хронографы

*) Ku konci minulého století se rukopis ten stal majetkem kláštera Tronoše. Zdá se, že jej tam přenesl archimandrita Mojsij, jenž, jsa Hercegovec „ot-Ljubinja gráda", klášter ten po 27 let spravoval a dne 23. listopadu 1787 zemřel. V Tronoši se ještě 1790—1793 veň zapsal tamní archimandrita Stefan Joannović, nazývaje jej „*starostavnikem*". L. 1791 celý rukopis pročten od kapitána Nikolaje Vojnoviće v Mitrovici. Později stal se majetkem jistého Ioanna Herbesoviće a pak prof. Magaraševiće (r. 1830), z jehož pozůstalosti jej získal P. J. Šafařík.

русской редакціи (Moskva 1869), dále ze Србско-далматинскога магазина за годину 1867, z Bělehradského Гласника sv. X a XXXII, z Jagićovy rozpravy „Ein Beitrag zur serbischen Annalistik mit literatur-geschichtlicher Einleitung" ve sborníku „Archiv für slavische Philologie" II (Berlin 1876), ze záhřebských Starin IX a X.

Jelikož probrání obsahu k jinému místu lépe se hodí, přestanu zde jen na několika o něm slovích. Hlavní titul chronografa zní: „Prolog, siirečъ sъbránie ôt-mnogyhъ lě́topisacъ, ôt-adama, î ô-carechъ êzyčъskyhъ î îûdejskyhъ. î carehъ rim'skyhъ, blagočъstivyh-že î ínyh carěh (sic), sъložennoe vъ-krát'cě."

Počátkem položeno: „Slóvo .ã. îoannaa Damaskina ô-načělě stvorénia tvári." L. 12ᵇ—22ᵇ klade se počátek cářstev zemských, totiž babylonského, syrského, perského, egyptského, cářstva v Eladě, lydského, římského i makiedonského. L. 22ᵇ—30 „Kníga rodstva člověča" ze spisu Georgia inóka (t. Hamartola). L. 31ᵃ—31ᵇ „Skazanie ô-četírěhъ velíkyhъ mórah vъ-krátcě." L. 31ᵇ—41ᵃ „Ô-rodosloviju izraelъtskomъ", t. j. dějiny židovské. L. 41ᵇ—43ᵇ „Pověstъ ô-sъzdánii î poplenjénii trojskomъ", načež se opět pokračuje o cářství izraelském, judském, samařském až po l. 53ᵃ. Potom následuje o cářstvě babylonském, perském, o makiedonském Alexandra Velikého (53ᵃ—61), o cářstvě římském (l. 62—151), o křesťanském cářstvě řeckém (l. 152 až 260ᵃ) a o cářstvě tureckém až do nastoupení Mehmeda, syna Ibrahimova, roku 1648 (l. 260ᵃ—262.) Mezitím na l. 204ᵇ—206ᵃ čte se známá stať „ô-slovénskomъ êzýce î ô-ruskomъ", na l. 219ᵃ—238ᵃ o panovnicích srbských i bulharských, o velkém knížectví ruském.*) Na l. 263—278ᵇ nalezá se krátký přehled o císařích a papežích římských až po Karla V a Julia III (1550).

L. 278ᵇ—298ᵃ vyplněny jsou výňatky z „Kroniky świata" Martina Bielského, v tomto pořádku: O vlaškyhъ zemljah (ač v textu „vloska ûkrajna, rečennaa Italia"). O nemečkom narodě î ûkraině (Slązsko slove tu Sljúsko; „dómъ rakuskihъ knezovê z-gor'nej Panonéj, î-že zovemъ âustralésь, takožde známenitъ jestъ"). O Gičpanii (vъ-tój zemlì mnógo čjuždago naroždа vъz'rastě. bílo ubò támo Vandali, Gotti, ot-nihъ pošělъ césarъ Kar'lъ .Є., Vláhove, Sracíny, Mayrove ìli Murinově). O Tatarěhъ (idě-že mŷ sědimъ, vъsì Sъr'-mati, î Lítva, î Volôhi). O Amazonech, ženáh tatarskyhъ (ježto se tu líčí co potomkyně dvou mladých, z vlasti své vyhnaných

*) Totožný, ač zkrácený text jako ve Starinách X str. 52—60.

Tatarův, jmenem Plinós a Solopitus). O Vlásehъ (volóskaa zemljà razlíčny narodóvě vъ-sébě îmě'la î prěmenny, jâko Ugrově, Vlasy prišъl'ci iz-vláškye zemlì pri-cesari Traianě, êgda Gotti nebýli poslušny Rimljanomъ). O saskoj zemlì (saskaa zemljà vъse štò ot-Giedori rě'ky, kojà jestъ granica zemlì i kraljévstvu dun'skomu, î jestъ město granično ot-Sasii glagoljémo Starogradъ). Jiná města: Brušnici (t. j. Brunšvík), Lonebur'kъ, Lubekъ, Magdeburkъ, Vitemъbur'kъ. O Vispéli (t. j. o Vestfalii). O friskoj zemlì. Brandeburskoe maršьlstvo „za rěkoju Labisъ". Města: Brandeburkъ, Frantofok (t. j. Frankfurt nad Odrou). Knezstvo Mecel'bursko (Meskelburk, t. j. Meklenburk). O pomor'skoj zemlì: Ilium (t. j. Julin) „Srěbli někogda stojâlî vъ-njemъ, koihъ někoi ezýci za-Grěke drěžali króme nasъ Léhova, zanjé nášego êzyka sutъ sloven'skago Srěbli). Pruskaa zemlja. Iflán'cy (tà zemljà ôt-Prusovъ, Lítvy, Móskvy okruženna). O čéskoj zemljì.*) Do-zdě nemъč'ko, sîrečъ kesar'stvo rim'skoe nynja îmenuemo (Ašté bi potъn'ku pisálъ grádově î městá, î grádově kjesar'skye, dovlěetъ lě'to na-tomъ). O dunskomъ kraljevstvě. O zemlì Gotlan'die. O zemlì nordvejskoj. O švec'komъ kraljev'stvě. O Slandie (ostrov na moru sevěrnomъ, édvà znaemъ plovcemъ mor'skymъ). Laponъ. Grunlan'dia (zemljà zimnà velmi). O rybahъ î čjudesehъ móra sevěrnjago (To vše od l. 280[b]—287). Na l. 287—293[a] o Čechách, na l. 293[a]—298[b] o Uhrách.**)

---

*) Čehý děěle ot Něm'cъ gorý, takožde i črъni lugъ kako zdi ot-vsuda českû zemljû obъšъlъ. Al'bisъ rěka črězъ tu zemljû ide. Prága glávno mě'sto vъ-v'sej toj, velíko i bogáti ljùdi. vъ-tój zemljì vъsè sloven'skymъ ezýkomъ govóre. zemljà plodna i dóbra. gradóva i městá vъ-njéj tvrdyhъ i bogatyhъ mnógo. dvojako ihъ Čéhy zóvu svoimъ slovenskymъ ihъ ezýkomъ, a nemčkymъ ezýkomъ ináče zóvu.

**) Z dějin uherských kladu sem část závěrku, která se různí od textu Bělského: „Po-Ludvigu izbráše králja Ferdinanda češkago i branъ bystъ emu sъ-Janušem. po-semъ bystъ kralъ Januš sedmigradsky voevoda, i poemъ ženu Zabel'lu, dъšterъ králja pol'skago Zigmun'ta. potom umre v-lěto ot-roždstva Hristova 1540. Po sъmrъti králja Januša býše nestroénia o kraljev'stvě. Ferdinandъ králъ česky vъshótě vъzéti Búdimъ, naděje-se sílě svoéj, i kralъ pol'sky takožde. Ugrove-že, ljúdie žestosrъdi i nepokorívy, prědáše Búdinъ Tur'komъ, sъ-žálostiju a s-plačem vъsěhъ Hrъstianъ. Ta-že vъzéše Tur'ci Peštu, Běligrad, Vacu, Ostromъ, Výšegradъ i inyhъ mnóžьstvo mě'stъ ugar'skyhъ. i se jestъ javstvno božie nakazánie náših radi sъgrěšénii. nъ o-vъsémъ budi hvála bogu vъsěmogúštu, edínomu vъ-trojci mogúštomu i oskrъbiti i utěšenie darováti, i pečálь vъ-radostъ prěložíti, egda vъséjû mýsliju nášeju i vъsemъ srъdcém kъ-njému obratim'-se". Ku konci praví, že dvojí věcí ne-

Na l. 298b—299b: čte se: „O-dvanadesetyhъ kamenehъ, â-že na-êfudě“ (t. j. na oděvu kněžském, jakož viděti i ze závěrku: „î síce bogъ povelě îereomъ ôdeždu strojti ot-vъsákoe pástroti, da vъsì ljudie čudět-se“). Kameny ty sou: sar’diónъ, topaziónъ, zmarágdъ, ánthraxъ, sam’firъ, aspisъ, îoakynthъ, ahahisъ, amefustónъ, frusolíthъ, vilirionъ, onuhionъ.

L. 299b—301a: „O-Indosě rěce, i-že vъ-Indii, ide-že papárъ rodit-se“, kdež zejmena vytčeno: ô-ostrově provanstěmъ, ô-rěkah raj-skihъ, ô-slonověhъ zvěry, ô-salamandrěhъ, ô-zvěre skomandrě, ô-tre-pedcehъ (t. trpaslících), ô-korkodilěhъ, ô-pan’terě, ô-êhidnahъ.

L. 301a—310a: „Otъ-pisania sv. Petra patriarha ântiôhiiskago kъ-Domniku grandejskomu ô-věrě latinskoj“.

L. 310a—318: „Ukazánie ôt-bogoslóvskih pis’mî vъseljénskyhъ ûčítelъ, jako duhъ svetýj ot-êdínogo ot’ca îshoždénie imatъ, â ne ot-syna, jâko ně́cii, ôt-svoégo vysókoûmia prělъstívše-se, ûmyšljájutъ — Grigoria, arhiepiskopa solun’skago, nóvago bogoslóva“.

L. 319—326a: „Načélo stezaniju sъ-Eyrej, býv̌somu vъ-krátcě vъ-Ierosolimě pri-Sofrónii arhiepiskopě ô-vě́re hrъstianscěj, sъšъdšu-se sъbóru hrъstianskomu î êyrejskomu“.

L. 326a—328b: „Slóvo ot-Theodoríta, káko podobáetъ rukóju krъstiti-se î blagoslavíti“.

L. 328b—329: „Anastásia patriârha blažénnago grada velíkye An’tiôhie, î Kyríla Alexandrъskago îzložénie vъ-krat’cě ô-vě́rě po-vъprošéniju.“

L. 330—337: „Skazanie vъ-kratce ô-srъbskyhъ gospodahъ“. Počátek otištěn v Šafaříkových „Ukázkách občanského písemnictví“ přímo z rkp. vrchobřeznického, ostatek dle rkp. karloveckého (str. 56 std.); krátkých letopisův užito tam v celokupném jich sestavení.

Nás zde hlavně zanímají výňatky z Martina Bielského.

Martin Bielski čili Wolski, historik polský (nar. 1495, zemřel 1575) první mezi Slovany západními pokusil se o dílo, kteréž by v sobě obsahovalo zprávy o veškerém tehdá známém světě. Sepsaltě „Kroniku świata“, která tiskem vyšla l. 1550, po druhé l. 1554, po třetí l. 1564 v Krakově.*)

---

našel „vъ-lětopisehъ ugar’skýhъ“, z nichž první z Bielského, druhá pak z odněkud jinud: „jako běsy nosíli cára tur’skoga do Ugrъ a ugrъskago králja do-Tur’kъ vъ-želěznyhъ klět’kahъ.“

*) Podrobný popis v rozpravě F. Maks. Sobieszczańskiego při III díle Polské kroniky Bielského (Sanok 1856) a v II dílci A. Popova: Обзоръ Хронографовъ (Moskva 1869, str. 87—93).

Dílo M. Bielského l. 1584 na ruský jazyk převedl litevský šlechtic Ambrož Breževskij.

Překladu toho úplné přepisy nalezají se v moskevské synodalní bibliotéce a v bibliotéce hraběte Tolstova (z r. 1671). Neúplné přepisy jsou ve sbírce hr. Tolstova a Andreje Popova. Výňatky, jako ku př. o 12 Sibyllách,*) vyskýtají se i po různu.

Breževskij k překladu užil vydání třetího, ač v některých věcech patrně přihlédal i k vydáním předešlým. Tak ku př. uherská historie není dovedena do té doby, jako u Bielského l. 1564. Vůbec viděti, aspoň z rukopisu vrchobřeznického, že překladatel dosti volně s originálem sobě počínal, krátě, vypouštěje, měně, jak se mu kde zdálo za nejpříhodněji.

Jak svrchu již vytčeno, není pochyby, že v rukopise vrchobřeznickém máme samostatné letopisné dílo mnicha Gavrila rodem ze Stefanja-Polja, které svědčí o značné jeho znalosti tehdejší historické literatury slovanské. Většina zpráv v chronografu jeho obsažených přepsána jest ovšem z knih jiných, a ovšem i z ruského překladu kroniky Bielského.

Velkou pro nás nejen předmětem, ale i zvláštním spůsobem svým, zajímavost mají výňatky z kroniky Bielského o nejstarších dějinách českých.

Bielski tuto část spisu svého sestavil z Hájkovy kroniky, jen na nemnohých místech odjinud něco málo přidav. Polština jeho, jako všech současníkův vůbec, a v tomto odstavci zvláště, nejeden v sebe pojala bohemismus. Breževskij, překládaje z polštiny, činil to spůsobem prostým podle mluvy, která mu byla běžná, ve svém převodu nechávaje i netajené polonismy. Hercegovský mnich Gavril k této směsi přidal drahně srbismův.

Z toho již viděti, jaká tu strakatina slov, rčení a tvarův!

Gavril nadto v celém rukopise, ač ne vždy důsledně, provedl akcentuaci, o jejíž povaze domácím znalcům srbským náležeti bude pronesti konečný úsudek.

Jelikož kronika Bielského obecně není dostupna, především u doliterném otisku kladu počátek „kroniky české“. Ten pak zní:

---

*) V rkp. biblioteky Rumjancovské: „Predislovje o Sivilah“. Viz Востоковъ, Описаніе (Petrohrad 1842, str. 759).

Księgi siodme kroniki swiátá wszystkiego.*)

O Czeskim Krolestwie Kroniká (vyobrazeni Lecha a Čecha s erby, u onoho orlice, u tohoto lev). Látá od národzenia Božego 644.

Zá Cesárzá Konstántiná trzećiego, Cesárzá Konstántynopolskiego dwudziestego y cžwartego, á zá Papiežá Janá cžwartego, w rzędzie siedm dziesthy czwarty, Lech á Czech, rodzeni braćia Książętá Karwáckie, bacząc vdręczenie w zebrániu wielkiego ludu w źiemiách ná południe, wezbrali sie z swym ludem ku zachodnym kráinam, i przyszli pod gory, gdzie pierwiey obywáli Boemowie, narod Niemiecki. Widząc źiemię vrodną, žyzną, przestroną, nie osiádłą, źwierzu, ptakow pełną, poczęli sie tám osadzáć, kopáć, oráć, płonić, budowáć; áczkolwiek tám było trochę ludzi, ale ie wyćisnęli znienagłá. Y spythał Czech pospolitego ludu, „iesli sie im thá kráina podoba?" Wszystcy zawołali: „Podoba; tu chcemy z žonámi y z dziećmi swemi odpoczywáć, poki nászych bogow wola będzie". Pytał ich też, iáko ią chcą przezwáć? Wszytcy záwołáli iednostáynym głosem, „iž od ćiebie, pánie nász, aby była zwaná Cžechowa źemiá". A on padł, pocáłował źemię, wstał potym á bogom vczynił ofiárę (według pogáńskiego obyczáiá), mowiąc: „Witay, źiemio święta, nam z dawná od bogow obiecaná, zdrowo nas w sobie záchoway, á rozmnož od narodu do narodu ná wieki wiecznie. Amen."

Jákie obycžáie á záchowánia miedzy sobą mieli, može sie dziś káždy dziwowáć, ábowiem sie dzisieyszy od nich wyrodzili, á tho zá ieden dziw, iž praw nie májąc, á wždy správviediwość, boiazń y rząd był. Chlebá, mięsá, ryb, winá, piwá nie máiąc, á wždy po dwu set lat žywi bywali, iedno sie ogrody á owocem žywili, poki sie nie ięli oráć a kopáć. Odzienie thakież ich iedno były skory báránie. Domy ich ledá cžym były przykryte, žadnych drzwi nie było ani zawory. Obroná žadna iedno łuki á rohátyny, á mieszkáli iákoby dzicy męžowie, dyabły chwaląc zá Bogá. Pothym gdy sie iuž pocžęli obacžáć od postronnych ludzi, vstáviáli miedzy sobą práwa, á napierwey vsthávvili Kroka zá sędziego y namiesniká, męžá poććiwego y rostropnego nad inne, kthory potym po Cžechu był sprawcą wszego ludu.

*) Vydání z l. 1564 rozděleno jest na desatero kněh. Kniha I i II zahrnuje v sobě děje prvních šesti věkův, kniha III jest překlad spisu Sleidanova o Karlovi V, kniha IV obsahuje kosmografii a děje turecké, albanské (po Barletiovi) a o cikánech, kniha VI děje uherské, VII české, VIII polské IX ruské, X o nově objevených ostrovech mořských.

A nyní teprv připojuji věrný přepis vzdělání polsko-rusko-srbsko-slovanského, jak je čte v rukopise vrchobřeznickém. K vůli porovnání, kde se toho viděla býti potřeba, doložil sem dotyčná místa z Bielského, podle okolnosti i z Hájka. Poněvadž písma cyrillského s náležitými znaky přízvučnými nebylo snadno opatřiti, odhodlal sem se k transkripci latinským písmem, přičemž šetřeno těchto pravidel: 1. Akcenty všude tak a tam položeny, jak a kde se v rukopise zřejmě nalezají. 2. Cyrillské svaznice ꙗ, ѥ, ю nahrazeny spojnicemi *ja, je, ju;* naproti tomu ïа, ïе prostě vysázeny co *ia, ie.* 3. Slova, která v rukopise co jeden celek v jedno svedena, i zde vespolek sloučena čárkami. 4. Cyrillské щ přepsáno za *št* jednak proto, že někde *št* neodchylně čísti sluší (щука pol. sztuka), jednak proto, že Hercegovec jistě svaznici tu nečetl po rusku za *šč*, nébrž spíše za *št* po srbsku. 5. Cyrillské х po způsobu jihoslovanském převedeno písmenem *h*. 5. Zělo ѕ převedeno na *dz*. 6. Polohláska ъ, jížto písař, mimo titly a kromě několika nahodilých ь, důsledně užívá, všude po něm položena. 7. и a ы převedeny na *i* a *y* touž měrou, jak se nalezají v rukopise. 8. ѵ nahrazeno latinským *y*. 9. Zkratky ovšem pravidelně rozvedeny. 10. Samohlásky s dvojčárkou položeny dvojmo.

O čéskomъ kraljevstvě kronika.

Vъ-lě́to ôt-roždstva gospoda nášego Isuhrista .хмд҃. (644).

Vъ-vrě́me Kon'stantína, syna Iráklieva, cara konstantinopol'skago, Léhъ î Čéh, brátia rodnaa, knezóvy karváckyi, sъtěsnjeni vъ-množstvě ljudii na poludne, sъbrávše svoé ljudi, priidóše kъ-zapadnymъ stránamъ pod-gory, îde-že prъvě́e býše Boemově, naródъ nemъc'ky. víděše zemljù plodonósnu î prostran'nu î nenaséljen'nu, dzvě́rej î ptîcъ dovol'no îmuštu. načeše naseljáti se, ôráti, kópati. bystъ-že támo prěžde ihъ málo ljudej, î těhъ sъtěsníli. î vъprosì Čéhъ vъsěhъ ôb'štihъ ljudej: „ûgódna-li-ê vamъ sia zemljà î hóštete-li vъ-njéj prěbyváti?“ otvěštáše vъsì îako êdinyimi ûstỳ: ‚êj, ûgódna, î hoštemъ vъ-njej prěbyváti, sъ-ženámi î dě́tmi, done-li-že budétъ voljá bógovъ nášihъ'. páky vъprosì ihъ: „káko hóštete-ju îmenovati?“ ôny-že tako-že êdínoglasno rekóše: ‚ôt-tvoégo îmeni, pane nášъ, da zovét-se Čéhova zemljà.‘ on'-že padъ î cě'lova zemljù, î prinese žrъtvu bógomъ svoimъ po-ôbyčáju poganskomu, glagolje: „priob'štaj-se namъ, zemljè svetaa, îz-davna ôběštannaa ot-bogovъ nášihъ, i vъzdravi i hranì nasъ, razmnožáje otъ-róda vъ-ródъ vъ-věky, âmín.“

A jâkovy îmě'li meždu sebě' ôbýčae, ûdivíti-se, ponje-že ûstavovѣ î uprávlienii ûlóžnyhъ neîmušte, drѣžachu pravdu, bojáznъ, sudъ, povinovénie î vъsako sъglásie. hlě'ba-že, měsa, rybî, vína, píva otnudъ neîmušte, žíli lětъ po-dvě'-ste î množáě. píšta îhъ ot-ôgradovъ ovóštii, doně-li-že navíkoše hlěbъ dě'lati. ôděánie ihъ êdínii kóži ôvčii, î dómy îhъ êdvà čímъ pokriti, dverej î zavórovъ neîmušte. ôružia îhъ lucy î rogátiny. hodíli jako dívii mužie, îdolomъ žrѣtvy prinosíli. êgda-že načeše navícati ôt-priležeštihъ ljúdii, îzložiše ûpravljénia î ûstavì î sudy ôb'štimъ ljudémъ. î prѣvěě îzbráše sudijŭ î namě'stnika Króka, múža čъstna î rozumna, î-že pósle Čéha bilъ pravítelъ vъsě'mъ ljudemъ.

Lěhъ bratъ Čéhovъ, dávъ starějšemu brátu Čéhovy blagoslovénie, s-velíkymъ plačemъ î žálostiju otîde ôt-njégo, îde-že bě mnógъ pláčъ î skrѣbъ otъ-vъsechъ ljudéj ôb'-štaago naróda brat'skago rádi razlučénia. îzydóše-že sъ Léhomъ ôb-štihъ ljudej [1]) týsušte četíry. î priîdóše do-sluskych [2]) krajnъ, î prěbývše támo několiko vrě'me, sъstáviše mě'sto Kaûrium [3]) (Каоуриум). êgda-že načéše razmnožíti-se ljúdie, dadé svojŭ drъžávu Kaûriúm sъrodniku svoému Brъzislávu, â sámъ šъdъ kъ-móru polunóštnomu, sъ-ženoju svoéjŭ Semislávoju [4]) î sъ-vъsě'mъ vojnstvomъ, priidóše na-mě'sto, idé-že dъnъsъ Gně'zno, î vъzljubíše vъsì mě'sto. prěžde-že îhъ prěbyváše vъ-tómъ mě'ste Vandalově, î vъsì pogýboše na-braněhъ vъ-Africě. načetъ támo Léhъ prěbyváti na-različnyhъ gospodarstvah, [5]) î narekъ město Gnězdo ôt-množstva gnězdъъ ôr'lihъ na-drěvehъ. î êgda načeše kópati î oráti, vъ-málě vrě'meny býše vъsego îsplѣnjeny. ródi-že-se Léhu synъ, î nareče êgò Krók. po-sêmъ priidoše poslánnii îskáti mě'stъ ûgódnyh. î povědáše Léhu, jâko ôbrě'toše mě'sto ûgódno pod-gorоju zovómojŭ Lasótnaa [6]) góra. víděvъ Léhъ mě'sto, vъzljubi vel'mi, î sъstavì mě'sto, î prozvà vъ-îme syna svoégo Krókovъ, ôt-togo časa î do-dъnъsъ Krákov. â' tako-že î vъ-nemъckyhъ svit'kohъ [7]) stoitъ.

Čéhъ knezъ česky ûmre, îmě'e lětъ .п҃s. (86), â vъ-toj zemli býlъ .s҃ı. (16) lětъ, êgo-že vъsì ljúdie plákachu pláčemъ veli-

---

[1]) ludu pospolitego.
[2]) do śląskich kráin.
[3]) Kaurzym.
[4]) Borzysłávovi . . . . Cimisłáwą. (Cimislava: *Hájek*).
[5]) y począł sie thám Lech fundowác ná rozmáite gospodárstwá.
[6]) Lasotna gorá.
[7]) w niemieckich historiách.

kymъ, glagoljúšte: „goré namъ ûbógymъ sírotamъ! jaj [8]) ôstáchomъ pána svoégo jâko ôtca, i-že privede násъ na-(siu) zemljù, nynjá-že ôtîde ôtъ-násъ kъ-bogomъ, nasъ ôstávlъ jâko ôv'ce bez-pastýra!" potom posláše do-Léha, da-bì račílъ îmъ býti panomъ îhъ. Léhъ reče îmъ: „menè gospodъ bogъ podaroválъ samógo městomъ ûgódnym kъ-prěbyvánijŭ mnè î ljudemъ moimъ, pače-že božiimъ. âšte poslúšaete menè, âzъ vámъ sъvě'tujŭ, îzbérete seb'ě za-pána gétmana vášego Króka, êgo-že bratъ mój êšte pri-žívotě svoemъ nareče vamъ pánomъ." î vъsì êdínoglasno ôtvěštáše: „bozý rékoše ûsty tvoími, páne! vъsì êsmì tómu radi!" [9])

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .҂хо. (670). Krókъ, synъ Gelídovъ, [10]) îz'branъ za-pana ôt-vъsěhъ ôbštih ljudéj, î koronovanъ Čéhovojŭ šap'kojŭ, î vъ-ruku dáše êmu loz'ku, êju-že Čéh podpíral-se. pri-njem'že mnóžъstvo lěsovъ î dúbravъ îskopáli, î zamkovъ nabudováli. Želě'zo î zláto pri-njemъ prъvě'e vъ-Čehah ôbrě'te-se. někogda dvâ Čecha prinesóše kъ-njému štúku [11]) zláta, glagoljúšte: „sê, páne, mý ôbrě'tohomъ! povéli do-svoégo skar'bu sъhraníti." Reče-že îmъ: „Vámъ bogově lěsnii dáše, vý ûmějte î ôtslužíti îm, î kъ-îhъ hválě ôbratíte. âzъ netrébujŭ ségo." páky priidóše dvâ ôráča do-Króka, êdínъ nadrúgago žáluje-se, i-že vóla ubílъ. Krók povélě ûbívšemu înógo vъmě'sto kupíti. ôn'-že reče: „neîmamъ čímъ kupíti." Krókъ povélě êgò vъprě'šti sъ-drugymъ volomъ vъ-plugъ î ôráti imъ, done-li-že înago vóla kúpitъ. Panoválъ Krók lět .҃лѳ. (39), vъsěhъ-že lětъ žílъ .҃пs. (86). ûmrъ ôstávi .҃г. (3) dъšteri: Tétku, Kášu, Libusu. Tet'ka bíla čárovnica, Líbusa věštka, Kaša gadačka. po-ot'čine sъmrъti prizváše kъ-sebě' ôb'štie ljúdi, î vъprosíše ihъ, kotórujŭ ôt-nihъ hotetъ îzbráti za-pána sebě'. ôtvěštáše, „vъsi trie da ôbladajútъ českymi ljudmi." togda ôněě metáše žrébia, [12]) î páde ždreby na Libúsu, mъn'šujŭ séstru, ja-že dobrě' ûprávljala î sudíla. vъ-jêdínъ ôt-dъni vъjâhala Libusá sъ-sestrámi î z'-devícami z'-zamku Psárovъ vъ-něku dubrávu nad-rěku Lábě, î támo povelě'la mě'sto sъstáviti î zamók, î narékla Libúsinъ. [13])

---

[8]) áwech, iakoby rżekł: biadá nam.

[9]) „Sám Pan Bog opátrzył mieyscem dobrym, á was też opátrzy, iedno chćiejćie słuchać á powolni być pánu svemu. Ja wam dáię zá páná Kroká, hetmaná wászego, ktorego ieszcże zá żiwotá moy miły brát ná to przeyrzał, áby wászym pánem á spráwcą dobrým był." Wszytcy záwołáli: „sthań-sie!"

[10]) Hájek má: „Kroka syna Hleďova". Bielski: „Krok syn Helidov".

[11]) sztukę złotha.

[12]) miedzy sobą losy puszcżały.

[13]) ktoremu dáłá imię od swego imieniá Libice.

togda ̂něký múžъ Čéhъ îmenemъ Bivô ûbílъ svînju divѣjŭ, î prinese kъ-pánne.[14]) oné-že, víděvše, diviše-se. tómu Bivóju pánna Kaša prědáde seb'ě vъ-ženu. páky paký (sic) vъ-ně'koe vrě'me sluči-se prě'nie dvě'ma zem'cemъ ô-dédine. pozválъ êdínъ drúgago prěd-Libusu ô-razsuždenii. prisudíla êdínomu dédinu â drúgago ôb'vinila. nepravdivyi ônъ razgněvá-se. ûdarilъ kiemъ vъ-zemljù triždi pred-njejŭ, glagolje: „ò gore nám muž'skomu ródu, êgda suditъ namъ žen'sky pólъ![15]) prilične-bi îmъ kudelju prěsti, né-že nasъ sudíti. û ženъ bò vlaasi dlѣgy â ûmъ kratkъ, nuždno uprávljenie. î priležaštimъ ljúdemъ prišli êsmy vъ-směʹhъ î vъ-porugánie. lučše jestъ namъ sъmrѣti, ne-žé-li dáti ženamъ sudíti-se." slýšavšii sia Libusa,[16]) nasmiá-se î reče êmu: „pravdu glagoljéši, jako ês'mъ žen'skaa plѣtъ měk'ka, î tógo radi mekkojŭ kaz'nijŭ káznju vásъ; métlojŭ ašte-li bihъ želě'znoju, jâko-že înii tvoretъ, tô vámъ po-vъsemu zlosrѣdiju lučše-bí-se vídelo. jâko-že někogda golubì vъgrъdě'še na-pána svoégo kánejŭ î îzbráše jâstreba, î-že po-êdínogo îhъ na-kъždo dъnъ jâlъ, done-li-že vъsě'hъ îz'gubílъ. táko î vý ûdóbъ kъ-sému priiděte. nynja-že îdě'te vъ-dómy svoé î ûmýslite, kógo hóštete îz'bráti za-pána." raz'šъdšim-se îmъ, paky vъ-îno vrě'me poslà po-nihъ. sъšъdšim-se îmъ vъprosi îhъ, kógo hótětъ îzbráti seb'ě za-pána. ôtvěštáše: „êgo-že ty seb'ě îz'berešъ mužemъ, mý vъsì jâko pánu povinovénie chranimъ êmu." ôna-že reče îmъ: „ô nesъmyslъnii róde dóbrago êzýka slovénskago![17]) âzъ hotěhъ s-vámi prěbyvati vъ-krótosti î milosti, î vámъ sie neûgódno. nѣ priidetъ na-vásъ tákovo, jâko-že někogda na-žáby, î-že seb'ě bocana[18]) îzbráše za-pána! î-ašte vámъ síce ûgódno, îdě'te-že na-polunóštnye ûkrajny, î kógo ôbrě'štete jâdúšta na-želě'znoj trapézě, tógo privědete, î âzъ êgo vъzmu za-muža î vý za-pána". ôni-že rě'še: „mý nevě'my, kámo îtì." ôna-že povélě pustiti kónja svoégo ôsedlána, na-njem'-že jâzdíla, î reče îm: „îdě'te za-kónjemъ, î îde-že vasъ privědetъ, támo ôbrě'štete člově'ka na-želě'znoj trapézě jâduštaa, privědéte êgo."

Ony'-že îdóše za-konjemъ, î priidóše na-ně'koe pólje, î sê člověkъ ôrétъ,[19]) î prěvratívъ plúgъ, prikrívъ ručnikomъ, î načetъ jâstì,

---

[14]) do pánien.
[15]) że smy iuž przyszli na niewieści sąd.
[16]) Libusá, (tak obecně, ač někdy i: Libuszá).
[17]) ó biedny, głupi á niebáczny narodzie tego szláchetnego ięziká słowieńskiego
[18]) boćianá.
[19]) zá koniem, ktory ie przywiodł ná iedno pole do wśi Sthádzic, áno chłop orze.

ê-že îmě́še, î sъ-svoimъ pogonataemъ, [20]) î vódi napilí-se. îmě́-že ôráčju Prěmýsl. î êgda priidóše kъ-njěmu, moli ihъ, da-bì jâli sъ-nim. î jâdóše s-nimъ, diviešte-se, vidě́šte roz'gu vъ-trěnii rostuštu, êj-že dvě větvy ûsah'li, tretia-že vysoko vrъhъ vъzráste. reče imъ: „čtô divite-se? tô známenuetъ, jâko ôt-moégo róda îzydetъ množъstvo panovъ, êdín-že drúgago budetъ premogáti, jáko-že sia roz'ga ûkazuetъ. î sie ôránie moé, êgo-že nedáste-mi doôráti, âšte bihъ doôrálъ, nikogda-že-bì českaa zemlja glada neîmě́la". vъprosiše-že êgo: „česo radi na-želěznomъ plugu jâsì?" reče îmъ: „tô známenuetъ, jâko sъrodnici mói budutъ vásъ kazníti želěz'nymi metlami, êže jestъ, mъčemъ. vy-že tvorite, ê-že îmate tvoríti, îli rabóti moeé neprěsecajte." [21]) ôny-že rě́še: „înáče nemožetъ býti; těčiju da îdeši s-námi." on'-že vъsě́dъ na-ônъ ôsédlani kónъ vъ-svoihъ ličanyhъ ôbuštahъ; înyhъ bo nevъshótě ôbúti. rízy svě́tli [22]) vъzložíše ná-nъ, poîdóše sъ-nimъ. êgda-že priblížahu-se kъ-dvoru Libusinu, îz'jâhala sъ-množstvom devicъ vъ-srétenie êmu, čěstъ vъzdavae jâko múževy svoému. î-bystъ veselie velie togda î povinovénie vъsě́hъ vъ-kupě ôb'štihъ liudii. po veselii prosì Libusa ô-ûstávljenii ûprávljenii [23]) ô-sudě î pravdě î pročih. Prěmýslъ-že ûstavì îm vъsà ûprávljenia, jâ-že înaa î do-nynja prěbyvajutъ.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѱкг. (723) Libusa sъ-mužemъ svoimъ îz'jâha pod-někotórie gory věštbi činíti s-pomóštiju bogově svoih, î víde támo dvaa hlópa tešuštihъ drě́vo, [24]) î vъprosì îhъ, „čtô sê budetъ". ôtvěštáše: „prágъ někoéj hramíně". ôna-že nareče mě'sto tô „Prága". î načetъ mě'sto razširáti-se, da-že î do-dъnъsъ Prága îmenuêt-se.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѱкѕ. (726) Libusa rodíla syna Nezamýsla. togdá-že Prěmyslъ sъzda gradъ, îmenovavъ êgo Premyslóvъ. [25])

---

[20]) z swoim pogániáczem.

[21]) á ták spráwuyćie rychlo, co maćie sprawować, álbo mi robоćie nie prżekażayćie.

[22]) száthy dobre.

[23]) prosiła go obec o posthánowienie praw.

[24]) prżyiecháli nád rzekę Weltáwę, gdzie tám poczęto niegdy miasto stawić, a zwano to miasto Kássurká, y widziáła ná thym mieyscu Libuså, áno dwie oliwne drzewie wyrosły, tak wysokie, áż niebá sięgáły (przez kthore rozumieią dziś być s. Woyćiecha z świętym Wacławem), kazálá na tym mieyscu záłożyć miasto, vyržálá tám, áno dwá chłopi ćieszą drzewo.

[25]) Przemyslen.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѱѱд. (734). Libusa jâvila mužu svoému Prěmyslu mnóžъstvo skróvištъ zláta, srébra, želěznye rudy. vъpála vъ-bolěznъ, vъ-njej-že î ûmrè, mnogo plača ôstávlъši ljúdemъ. î sъtvoríše êj gróbъ ôt-zlatà î nad-nejú hlópa na-kóni,[26]) prědъ-nìm-že kláli ôg'nъ, na-nъ-že vlâsy svoé î paznokti ôbrězájušte metáli. poslěždi sámъ Premýslъ vъložílъ vъ-měš'cъ pétъ velíkyhъ zlatyh čirvonyhъ, î vъložílъ éj měš'cъ vъ-ruku, glagolje: „tô ônà dastъ bogu neznáemomu žrětvu ô-seb'ě î ô-nasъ.“ takožde î dvâ gróša srébrъna velíka, glagolje: „tô ôna dastъ êdinъ provódniku, â drúgy prevózniku.“

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѱѱѕ. (736) po-sъmrъ'ti Libusi Vlasta, ê-že jestъ Vlastíslava,[27]) službnica nebož'ky Libusì, vъsè naûky î věštby Libusíny vědê.[28]) sъbrávši-se sъ-înymi devícami, ûčiníla sъbór, da-bì meštiznomъ[29]) nad-sobóju panováti nedáli, ponje-že řeče: „mŷ trezvejšî vъ-v'sěhъ vъ-véštbahъ î vъ-înyh naûkahъ ne-že-li mužie. tako bò bílo î pri-Líbuse. êgda-že chýtrî Premyslъ[30]) î zlŷ kъ-ženskomu naródu, ôbáče nejmálъ rázuma jáko-že Libusa; vъse-bò ôna svoímъ razumomъ právila.“ togda êdínaa panna Strátka îmenemъ reče: „ljubímie sestríčky! vě'rne glagoljétъ Vlásta ô-nášej čěsti; nъ mnit-mi-se, jâko dobro jestъ ê-že posláti namъ do-Prěmýsla, da-bì synъ êgo vъzélъ Vlastu vъ-ženu, 'â mŷ da-îmamъ kъ-nimъ povinovénie.“ î vъsì ôtvěštáše: „dóbro“. Vlásta reče: „lučšii jestъ svojŭ vólju imě'ti, ne-žé-li prosíti, î-že-bì dálъ.“[31]) nъ obačъ posláše do-Prěmysla. Prěmýslъ ôtvěštálъ: „kotóra budetъ mnè ûgódna, î moému synu, tû poîmu; tii-že čtô ûkazujutъ namъ jâko samovlastny.“[32]) slýša sie Vlásta, raz'jâri-se dzě'lo, trězajušti vlaasi glávy svoé, î vъpijuštii jâko neîstóva: „biite, ûbiite vъsákogo borodača!“[33]) î vъ-êdínъ čásъ sъbrálo-se îhъ několíko sětъ kъ Vláste, î bólše těhъ, i-že muže îmě'li, î táko množstvo ihъ sъnidé-se, î vъ-êdínomъ mě'ste, nad-Libusinymъ gróbomъ, na-górě gradъ svoími rukámi

---

[26]) iednę modlę z szczerego złotá (chłopá ná koniu) a zwano ią Zelu.
[27]) Właśthá (jinde: Włástá) chytra, to iest Włastyśłáwá.
[28]) wszytki iey nauky y wieźdźby vmiáłá.
[29]) męszczyznom.
[30]) Bielski píše Prżemysł i Prżemysław, toto častěji.
[31]) Nie iżby prosić, áby dał, ale áby inaczey nieczynił, poniewaž my dźiedźiczki po swey paniey.
[32]) kthora sie mnie będzie podobáłá albo memu synowi, tę poymie, niechaž ony mnie tego áni memu synowi nierozkázują.
[33]) wołając by szalona: Biyćie, zabiyćie á nežywćie brodacza.

sъzdaše, î narekóše Devičъ; dъnъsъ zóvutъ Devičъ gradъ.[34] î ûže îmějúšte gradъ, mýsliše ô-spyži,[35] ê-že êstъ ô-zapasehъ. îzydóše na Mótlu,[36] î-že blizъ îhъ živeše î množstvo vъsákyhъ zapásovъ îmě́ě. êgo-že děvice ûbýše, žénu î z'-dъšter'mi vъzě́še, î zamók naspižovali. î îshodě́šte množъstvo ljúdii pogubljahu, devicě mladihь mnóžъstvo sъbrávše; îh'-že ûčahu rátnomu dě́lu,[37] desnye sísy ímъ páljahu, da-bì ûsъhly, â lěvie ostávliahu hranjénia rádi dě́tej. Desnujŭ tógo radi iz'sušáli, jâko da-dóbrě îz-luka strěljajutъ. â muž'sky pólъ êgda ródit-se, ôko êdíno îzvádili, î pal'cъ velíky ulamáli,[38] da nemože strěljáti, nì mъča ni kopia ôbъêti, mamъmazonskymъ ôbýčajem. î ûmýslili, káko-bì sъ-Prěmyslomъ bránъ sъstávili, îmějúšte û'-že vъségo dovólno, î množstvo žênъ, kotórie mužéj svoihъ pobíli, i kъ-nimъ ûtékli po-îhъ naûčéniju. î mnodzii mužie û-žénъ svoihъ několiko nožéj vъ-lóžachъ ôbrětahu. î vъsáký múžъ vъ-tô vrě́me nesměáše ničto-že gně́vno résti žéně svoéj.

I êdínaa devica vъ-tô vrě́me bíla támo, jâ-že mnogyhъ mladyhъ hytrostijû svoéjû pogubíla. î pisála kъ-brátii i kъ-înymъ prijâteljem, mole îhъ î prosè boga radi, „da bi ju îz'-togo grada îz-zlyhъ devicъ îzbávili; síce ûgotóvlъše pod-lěsomъ za-gorojŭ vojsku vъ-dvě-stè konnikъ, îli kolíko slučit-se, â âz'-se îsprošu û-gospožde Vlásti î sъ-înymi pan'nami na proêzъdě konjemъ, â-vý támo budíte gotóvy, î táko vъzměte menè, 'à-tie pánny, kotórie sъ-mnóju budútъ, povežíte, î knezu Prěmýslu ôtvedéte, velíky dáry ôt-njégo priiměte." slýšavše brátia éě î prijâteli, vъzradóvaše-se, î sъbrávše-se dvě'-sti konnikъ î ból'še, î prišъ́dše stáše na-ûrečennomъ mě́ste. ûvěděvše panny ô-nìhъ, sъbráše vojsku vъ-dvě-ste kónnikъ, êdíno stô vъ-zasádu, 'â drugo stô vъ-srě́štu,[39] î pokazavše-se z'-bóku mladimъ, načéše ûtě́kati z-góry, â' jŭnoši za-ními, î privědóše îhъ kъ-devicamъ, î ôbskočíše ihъ ôkrъstъ, î ni-êdínъ neûtéče. î velíko zlodějstvo na-nìhъ ûčíniše; ûši î nosì ûrézavše îmъ, posláše kъ-Premýslu knezu. ljúdie, slýšavše sê, sъbráše-se kъ-Premýslu, divéšte-se glagolahu: „čtô radi trъpiši, knéže, tie zlie dev'ky?" ôtvě'šta: „siè îskušenie námъ ôt-boga

---

[34]) á w iednym mieyscu pewnym nád Libicą ná gorze zamek sámy swemi rękomá zmurowáły y dáły mu imię Dziewin; dziś zową *Dziewczy hrad.*

[35]) myslili o spiży.

[36]) ná Motolá.

[37]) kthore ku rycerskim rzeczam ćwiczyły.

[38]) palec wielki vrzynáły.

[39]) wnet dwoie woysko zebráły po dwu stu koni, iedno na zasatkę á drugie w oczy.

poslánno jestъ za-náša sъgrěšénia, î îmatъ svóe mě́sto î vrě́me. málo potrъpìmъ, potrъpimъ, zaglàdimъ, zemljè neôskrъbívše-se.“ [40]) ponosíše êmu glagoljúšte: „âšte devicьь bojši-se (sic), kako-ti babî nebojátì-se?“ î-táko sъbrávše-se sámi vъ-šesti sъtъ kon'nikъ î pri-šъdše kъ-nìmъ, načéše hrabrováti î ûkaráti devakъ. [41]) Vlásta slýša, povélě dev'kamъ gotóviti-se kъ-bítvě, î načetъ glagolati îmъ: „sê, lìu-bímye sestríčky, vrě́me podvíga prijde. vъspomenemъ čъstъ svojŭ, jâko ni-na-êdínoj nasъ něstъ grě́ha. postraždimъ čъsti svoée radi î vólje. vъspomenemъ, káko námъ pánna Libúsa povědaše, kákoe Pen'tesílea îli jâko Tomirìsъ caríca, jâ-že velikomu krъvoprolîci ljudskomu glávu ôtsékla. ségo radi kaaždo vásъ, îmě́e srъdce hrábro, símъ desetymъ bradačemъ glavý otîmetъ dъnъsъ“.[42]) î sia îzglagolav, dastъ îmъ píti méda sъ-različnymъ zeliemъ, î táko, napívše-se, potěkoše îz-grada na-konjehъ î vъskričáše vel'mi, jako protivnii vъsì ûsumneše-se. [43]) î prъvě́e Vlastà sáma srazi-se z'-giétmanomъ [44]) î sъvrъže êgo s-konja, drugágo takožde rotmístra. î-ot-ségo vъsemъ srъdca ôhrabríše-se, î ûdolě́še dev'ky, ljudej pobýše, korísti vъ-gradъ sъbráše, î s-rádo-stiju vъz'vratíše-se.

Vъ-vrěme-že tô Premyslávъ, îmě́e někoégo čъstna û seb'ě îme-nemъ Čtirada, [45]) êmu-že vъručílъ graníci zemlъskye. î ně́kogda jâhalъ črezъ dubrávu kъ-ûprávljenijŭ. slýšavše dev'ky, jâko Čtiradъ îdétъ prez-lěsъ na-granícu sъ-stô kon'nikъ, posláše na-zasádu dvě́-sti kón-nikъ. êdínaa pánna Ser'ka [46]) îmenemъ povélě seb'ě rucě svêzáti.

---

[40]) Sláchtá, dowiedziawszy sie, ziechali sie do książęciá, dziwuiąc sie temu, iż to tákie niesłycháne okrućieństwo od tych morskich dziwow pochodzi, czemu temu nie zábieży. Książę odpowiedział: Y pokutá od Boga przepuszczona ma swe mieysce y czas, a tak musimy máło potrwáć, iż ty pokusy zágładzimy.

[41]) przyiecháli pod nie, poczęli k nim szturmowáć.

[42]) „Nuže, miłe siestrzyczki, znam po wásziej twarzy, že ná žadney strachu nie mász. Wspomień káždá ná swą cześć, ná zdrowie, ná wolność, ná požythek, kthore nás dziś dalibog pothkáią, iż ći zágubcy nászych poććiwośći dalibog sámi bez niey będą. Wspomni też káždá, iáko nam pani Libusá powiadáłá, iž była Pentezylea sámá swą ręką cztherzech mężow v Troiey zabiłá, aż przed nią wszytka Grecia držáłá. Czemu my też nie mamy być drugą Pente-zyleą? Albo iako Tomiris, kthora wielkiemu rozlewáczowi krwie ludzkiej Cirusowi głowę vćięła? Mam zá to, že dalibog káždá z was to serce ma, iž káždá po dziesiąci głow tym brodaczom dziś zetnie.“

[43]) wszytcy zdumieli.

[44]) z hetmanem.

[45]) Przemysł był łáskaw ná Cztirádá, páná iednego Czeskiego.

[46]) ktorą zwano Sárká.

î trubu na-šijǔ vъzložíti, î měhъ méda podljè seb'ě postáviti.[47]) î-sě'de pri-puti, jûdu-že hotěäše Čtiradъ mimojti. î-dála známenie, kogda ûslyšetъ trubu, da vъ-skorě támo pritekutъ. êgda-že prijâhalъ Čtiradъ, vъprosì jû': „ktô êsì, î céso radi táko sě'diši?“ î reče: „dь'šti êsmъ Mnógoslávova sъ-Skorína,[48]) î tû sъ-ôt'cémь svoimъ počivájušti, î ûzréše nasъ zlýe dévky sъ-grada, sъvêzáše menè î ôt-velí-bi-me. î ûslýšaše vasъ greduštihъ, sѣj-čѣsъ poběgóše. ôtъcъ že mój, îmě'e kónъ dóbrъ, ûteče.“ Čtirád reče: „ôt'ca tvoego vě'mъ, prijâtel' mi êstъ velíky. tî-že poîdi sъ-mnóju.“ ôna-že reče: „mo-ljú-ti-se, povéli razdrěšíti-me.“ êgda že rozvezáše-jù, séde Čtiradъ podljeje éě, î vъprosì-jǔ, čtô jestъ vъ-měchy?[49]) ôna-že reče: „medъ vel'mi dobrъ, êgo-že ôtъcъ mój, člověk starii, na-koêždo vrě'me pilъ.“ î napil-se Čtiradъ êgo, î ûpíl'-se jâko nerazumnъ. î drudzii napíše-se î izúmiše-se, ponje-že bílъ medъ na-tô sъtvórenъ. po-tom sně'tъ[50]) s-njeě Čtiradъ trubku, î načet trubiti. vъ-tъ-čъsъ dev'ky priskočíli î pobíli vъsehъ, î sámogo Čtiráda poîmali, î vzeše za-njego .҂ı. (10.000) zlatyhъ.[51])

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .҂ѱмг. (743). êgda-že na mnóze bystъ îskušenie ôt-dev'kъ, Premýslъ, ûsmotrívъ svoj čásъ, î tѣ ûbo ûmě'lъ veštby ot-Libusi, ûčinílъ saêm î sъbrálъ .҂д҃. (4000) liúdii, î přišѣlъ pod-gradъ dobyváti îhъ. tie dev'ky hytri bíli, nѣ hytrejšii êšte prišlì. Premysl tajno sъbrálъ mladyhъ junošъ .р҃. (100), î-ôblěklъ ihъ û-pan'ciry, êdíny za-devky, drugie za-žény, sъ-luky î-sъ-mѣči, î povélě îmъ skóro jâhati kъ-gradu, prežde da-že vojska nepriidetъ.[52]) î êgda prijâhaše skóro pod-gradъ, vъprašahu: „čtô sê takóvo?“ ôt-věštáše: „potrebu îmami kъ pan'ne Vlastíslavi.“ ôna-že priîde k ôknu, î ûzrévše-jǔ, î-načéše s-plačemъ glagoláti: „jâko Premýslъ îdetъ s-velíkomъ vojskomъ dobyváti vasъ, î êšte gor'še ségo, na-sъbórě sъvěštáše, vъsákomu žénskomu pólu, î kotóra se róditъ, žíly pod-kolě'nnye rézati, da-bì sobójǔ nevladěli. î ûbo, mílie pánny, ašte îmatъ tô zlò býti nad-žen'skymъ rodomъ, lučše jestъ pomréti. Razgněváli-

---

[47]) á miodu podle siebie postáwiłá flászę.
[48]) Mnohosłáwowa z Oskorzyna.
[49]) co to we flászy.
[50]) ziął (sňal).
[51]) á sámego Czthyráda poimały y szácowáły na dziesięć tysiąc złotych, ktore musiał dáć.
[52]) áby przespiecznie ná zamek iecháli skokiem, pierwey niżli woyská przyciągną. A dla mowy áby ich nie poznano, było prawdziwych kilko białłych głow, kthore sprawowáły wszythko od innych.

ste êgo panomъ Čtiradomъ. îmat'-že nasъ stô kon'nikъ, î hôštete-li nasъ kъ-sébě priêti?" î vъprašáše ihъ: „ûměête-li koé vojnstvno dě́lo?" ôtvěštáše éj: „ûměêmъ." î povélě îmъ zatočiti kon'mi î strěljáti îz-lukovѣ. ônie-že postáviše šѣpku na-belégъ, î-několiko strělѣ vъ-šѣpku vъn'ziše.[53]) pánny, víděvše, vъzradóvaše-se, jâko narodъ îhъ mužь-stvně speêtъ. po-málě věstnìkъ (priîde), jâko Premýsl sъ vojskomъ blizъ jestъ, îdê gradъ dobiváti.[54]) Vlásta slýšavъ, povélě vъsě́mъ na-kónje vъsě́sti, neždáti, donde-že ôblěgutъ grad, da-bì na-nihъ vъ-skórě prišlà, done-li-že nepriprávni sutъ. tógda vъ-skorě čólo î val'ni ûfъ víděše îz'-grada. ôný jûnoše vъskočíše vъ-gradъ, vrátara ì sъ-înymi smětali z'-gori, â samí-se na-njemъ zatvoríli, î dalý známenie do-vojsky. Premýslъ priide, dévky ôb'teklъ snadne, î ponje-že gradъ ûmrѣtvy ihъ srъdce. êdínače Vlásta Sčasóna get'mana ûbíla, î po-tomъ ôt-înogo s-týlu ûbiena jâko drugaa Pen'tesileă. I tak konъcъ prietъ devičъe panovánie, êže îměli .з҃. (7) lětъ.[55])

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .҂ѱмє҃. (745) Premýslъ poznà na-seb'ě, jako blizъ jestъ sъmrtъ êgo, prizvà kъ-seb'ě panovъ rad'nyhъ, da-bì drъžáli milostъ, pravdu, věru kъ-bogu î k'-pánu svo-ému.[56]) êgda-že pány svoími vъz'grѣdetъ, togda priidetъ na-nihъ vъsáko zlò, krѣviju ljudskojŭ pomažut-se, grѣdosti nasejutъ î boga progněvajutъ. î-mnógo nakazávъ îhъ, ûmrè î pogrebénъ poganskymъ ôbyčaemъ. po-Premysle îzbrán synъ êgo Nezamýslъ na-knezstvo vъ Čéhahъ.[57])

---

[53]) rzućiwszy cžapkę wzgorę, wnet kilko strzał w nię wstrzelili.

[54]) Po małey chwili szpieg przyszedł, iž Przemysł z woyskiem ciągnie dobywáć zamku.

[55]) Z zamku zszykowáne iecháły z gotową spráwą. Ale iž ony młodzience ná zad zszykowáły, thedy skoro cžoło wszytko y wálny vſſ wyssedł z zamku, oni zádni, vskocžywszy w zamek, wrotnego y z innemi zmiotáli z gory, á sami sie ná nim záwárli a dáli znáć do woyská. Wnet Przemysław przyiechál, snádnie dziewki obthocžywszy pomordowáli, gdy im zamek skážil serce. Wszák že sie przedśię tak duže broniły, iž Wlástá Sczásoná hetmáná zábilá, przećiąwszy ná nim stálony kápálin, áž potym od innego s-tyłu zábitá iako druga Pente-zylea. Tám sie koniec stał tej pokusie, ktora trwálá przez siedm' lat.

[56]) wezwał k sobie pánow radnych, przypominał im przyszłe y przeszle rzecžy, począwszy áž od Cžecha, co za przygody były y są y ieszcže będą, rozwa-žając im, áby miłość, wierność a báczenie káždy záchowáł przećiw bogu á pánu swemu, ktorego im obiecál, to iest, syna swego Niezamysła.

[57]) Dva odstavce o svatbě Nezamyslově, o smrti Tetčině, o založení městečka „Niedźdwiedzice" překladatel vypustil, a i v předešlém odstavci vynechal podrobností o pohřebu Přemyslově. Takové zkracování i v dalším textu se jeví.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѱпг. (783) Nezamýslъ, synъ Premýslovъ, ûmr'ě sî lětъ .нѕ. (56). Togó-že lě'ta Mnáta, synъ Nezamyslovъ, îzbránъ za-pána, î poêtъ ženu Strezislávu, î rodíla êmu syna Vojna. î tě Mnáta gradъ sъgradílъ na-Svin'skoj góre, êgo-že dъnъsъ zóvutъ Prága gradъ.

Vъ-lěto ôt-roždstva Hristova .ѱчѳ. (799) Moraviane sъzdaše gradъ, Iglávu narekli î' . êgláva ôtъ-êža îmenovanno. kopájušte ôbrě'toše êžově mnógo, â êžъ po-český êglákъ.[58])

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѿ. (800) Mnáta, knézъ česky, ûmrè ôt-mórskago vě'tra, panovavъ lětъ .вı. (12).[59]) synъ êgò Vojna ból'nъ bílъ, nečaáli êmu žívota. Togo radi îzbráše êdínogo Vir'šovša, î býlъ zlъ î davíše êgo.[60]) î po-njemъ îzbráše za-pána Mnátova syna Vojna, î poêlъ ženu î rodíla êmu syna Kresomýsla î Vratíslava. Pri-sem Vojne poraženy býše Morávci ot-Čéhovъ radi lupežstva.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѿлa. (831) Vojna, knézъ česky, ûmrè, na-město êgo îz'bráše Kresomysla, î koronováše šapkoju Prěmyslóvoju.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѿна. (851) Kresomyslъ knezъ ûmrè, î îzbráše Neklána syna Krésomyslova, i poêtъ ženu î rodí s-njéjŭ syna Gostivéta.

Vъ-lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѿнз. (857) Neklán knezъ ûmr'ě, î-îzbráše na-knezstvo syna êgo Gostivéta, î poêlъ ženu îmenemъ Miloslávu, î rodi êmu syna Brъzisláva.[61]) prъvý knez' českyi Brъzìslávъ bystъ hrъstianinъ.

Vъ-lěto ôtъ rožd'stva Hristova .ѿч. (890) Gostivet, sъêdín-se z'-bratomъ Neštiboemъ [62]), kur'zimskim knezemъ, î ûmrěše ôbà êdínogo lě'ta, î îzbráše syna êgo Brъzívojă [63]) za-kneza, î koronováše šap'kojŭ Premyslóvojŭ, î kozla na-ôg'nъ vъzlóžiše, žrětvu prinesóše bogómъ.

---

[58]) a Jež po czesku był zwan Jehlak od igiel (jehel).

[59]) morowym powietrzem vmárł, kthory pánował lat dwádzieśćia i rok (21).

[60]) Werszowcá imieniem Rochowicá, wszák že dla iego okrutnośći á podeyrzenia rychło go złožyli á potym, gdy sie chciał mśćić, iąwszy go y obiesili. Následující odstavec o původu Vršovicův, že „od Lecha z Polski wyszli" překladatelem opominut. Taktéž dále vynechány episody o Horimirzovi a o Stirovi.

[61]) Borzysłáwá, pierwsze kśiążę czeskie krześćiańskie. U Hájka ovšem „Bořivoj" slove.

[62]) Niszczyboiem; u Hájka čte se „Mstiboj".

[63]) Borzywoiá.

î poêtъ Brъzívojŭ (sic) ženu Ljudmilu, î-že ródi syna Specígněva. [64]) Svatoplugъ, [65]) morav'sky knézъ hrъstianinъ, naûčénъ ot-Kyrila filosófa, býlъ panomъ velikymъ; vъ-tô vrě́me drъžálъ ruskyě zemlje. Zvalъ na-čъstъ kъ-sébě Semovíta, knéza pol'skago, î Brъzìvoja morávskago, [66]) î-že ěšte bílъ pogáninomъ, î bojârina ruskago. [66]) î-posadílъ-îhъ na-stolěhъ po-dostojnstvu îhъ, Brъzívoja-že na-zemlì ôsobno posadílъ pri-koríte, î-jâstì davalъ. [67]) î-že stýda radi vъprosì: „čéso radi me síce posadílъ êsi?" ôn-že ôtvešta: „ponje-že tý pogáninъ êsì, î nepodobaêt'-ti sъ-hrъstiany jâstì." î ôt-tógo čása priêlъ duhъ svetýj. ôbrě́te êpiskopa svetago Kyrila filosófa, ûčítelja slovénskago, î-že naûčì êgo věrě hrъstian'scej î krъsti êgo sъ-vъsemъ dómomъ. [68]) A králъ Svatoplugъ [65]) z'-bojârinomъ ruskymъ býlъ kumomъ êgo. î prišъdъ do-Čéhъ, krъsti ženu svóju Ljudmílu î z'-dět'mi. idě́-že prъvě́e vъ-Čéhohъ mšâ sloven'skymъ êzýkomъ ûstávljenna ot-êpiskopa Kyrila î Methódia, bráta êgò, sъ-proizvoljéniemъ papinymъ.

Vъ lěto ôt-rožd'stva Hristova .ѿ҃ѵ҃є. (895) Čéhově, ûvědévše, jâko Brъzívoj krъsti-se, îz'gnáše êgo, ôn'-že ôstavì ženu î děty na-Výšegrádě, î îde kъ-Svátoplugu. Čéhově sъbráše-se îskahu postáviti drugágo knêza. Posláše do-Něm'cъ î priz'vaše ot-bavor'skye zemljè Schinî'lida î posadíše na-stolě. [69]) ônъ-že neûmélъ êzýka slovénskago, î tógo radi vъ-skorě otpráviše êgo vъ-Němce. î paký radíli ô-înomъ, î na-mnogy prělagajúšte, poslědì posláše po-Brъzívojâ, zóvušte êgo jâko pána priroždennago. Brъzivoj molílъ Svatopluga, da pošljetъ sъ-nímъ Svatoplug bískupa svoégo. ôn-že posluša êgo. Brъzívoj, prišъdъ vъ-Čéhy î-z-bískupomъ, î mnóžъstvo liudéj privélъ kъ-vě́rě hrъstianscej sъ-mnógymъ trudomъ.

Potom vъ lěto ôt-rožd'stva Hristova .ц҃з. (907) Brъzívoj îzbrà vъ-mě́sto seb'ě Vratíslava, syna svoégo, za-pána. î poêtъ Vratíslavъ ženu Dragomíru, î-rodíla êmu syna Vačsláva, êgo-že ûbì bratъ

[64]) Spicigniewá.

[65]) Swátopłuch, jinde též Swátopluh.

[66]) prosił do siebie przez posły Semowitá książęćiá Polskiego, Borzywoiá Moráwskiego (sic), kthory ieszcže był pogáninem, Boiáriná Ruskiego.

[67]) ale Borzywoiowi na źiemi osobno kazał przykryć y ieść dáwáć.

[68]) wypytawszy Biskupá s. Cirillá, Greczyna, o sposobenie wiary krześćiańskiej. prosił, áby był okrzczon ze wszytkim dworem.

[69]) Czechowie, ziechawszy sie rádzili o inne książę, posłali do Niemiec po Sthomirá (u Hájka: „Stuojmira"), potomka niegdy Biley, dziewki Kássyney, ktorego był Hostiwit wypędził z źiemie. Gdy go nálezli w Báworskiey źiemi, áno go iuž Niemcy zwáli Schtilfrid, przyprowodzili go poććiwie i na księstwo wsadzili.

êgo Bolěslávъ. Brъzívoj îzbrà seb'ě kъ-prěbyvániju panstvo tetínsko. potomъ ûmrè vъ-lěto ôt-roždstva Hristova .ψı. (910) na-Tetíně, î po-grebénъ támo û-svetago Mihajla sъ-velikym pláčemъ.

Po-sêmъ býše mnodzii kraljévě vъ-Čéhah daže î do-dъnъsъ; îh'-že nepisah množstva radi. sie-že pisah radi načéla, da ûvěmi, ôt-kudъ koé kraljev'stvo načélo priétъ.

14.

Über die Periode der Stürme in beiden Erdhälften.

Vorgetragen von Prof. K. W. Zenger am 21. Februar 1879.

Im vergangenen Jahre hatte ich die Ehre der k. Gesellschaft der Wissenschaften die Resultate zu unterbreiten, welche aus der photographischen Aufnahme der Sonne von 1875 bis 1878, aus den zwanzigjährigen Beobachtungen von Stürmen in Greenwich, ferner in Prag und Wien abgeleitet worden, und zu einer 12.6tägigen Periode führten, die ihre Bestätigung fand in den Stürmen der aequatorialen Zone, nämlich den Tornado's Westindiens und den Typhoon's des indo-chinesischen Meeres.

Es hat sich zugleich herausgestellt, dass auch die Nordlichter und grossen magnetischen Störungen in dieser Periodicität erscheinen, wodurch ein inniger Zusammenhang dieser Erscheinungen mit den terrestrischen Stürmen der Erdoberfläche und des Erdinnern angedeutet wird.

Es schien mir daher von Interesse die Beobachtungen der Südhälfte der Erde, namentlich in Australien zu benützen, um die Allgemeinheit dieser periodischen Erscheinung der Stürme für die ganze Erdoberfläche zu konstatiren.

Es wurde mir hiezu durch die freundliche Zusendung der Beobachtungen des Observatoriums zu Windsor des Herrn John Tebutt jun. die erfreuliche Gelegenheit geboten.

Windsor liegt $10^h\ 3^m\ 19.^s1$ östlich vom Meridiane von Greenwich und $1^m\ 30.^s04$ westlich von Sydney unter $33^0\ 36'\ 28''$ südlicher Breite, auf einer Halbinsel gebildet von den Flüssen Hawkesbury und South Creek, an ihrem Zusammenflusse, auf einem Hügel östlich von Windsor. Die Stadt selbst liegt in der Nähe der Seeküste und der blauen Gebirge (Blue Mountains).

Da die mittlere Periodicität der grossen Erdstürme auf eine Dauer von 12·6 Tagen hinwies, so lag es nahe, da nur eine einzige Periode so kurzer Dauer in einer halben Rotation der Sonne repräsentirt wird, anzunehmen, dass die Sonne, die alle mechanischen Bewegungsverhältnisse des Planetensystems beherrscht, auch in dieser Richtung auf irgend eine Weise Störungen des atmosphärischen Gleichgewichtes und jene Wirbelbewegungen in den obersten Schichten der Atmosphäre erzeuge, welche in ihrem Absteigen an der Erdoberfläche die heftigen Cyclonen oder Drehwinde erzeugen, die gewaltigsten unter allen Erdstürmen.

Es stellte sich zu nächst heraus, dass die beiden Centren der amerikanischen und asiatischen Cyclonen auf nahezu derselben Breite in der Nähe des Aequators liegen, etwa 18°—20° nördlich, und in Länge beinahe genau 180° von einander abstehen.

Denkt man sich nun, dass auf der Sonne, wo alles in so colossalem Massstabe vorhanden, eine analoge Vertheilung der Sturmcentren stattfinde, so steht immer nach 13 Tagen, genauer nach 12.586 Tagen ein solches Sturmcentrum im mittleren Sonnenmeridian, und in der günstigsten Lage für zu bewirkende Störungen durch Induktion in der Erdatmosphäre, sowie auch die Stürme am häufigsten kurz nach Culmination der Sonne auszubrechen pflegen. Die Stürme sind aller Orten viel häufiger in den ersten Nachmittagsstunden als zu jeder anderen Tageszeit.

Bestätiget sich nun dasselbe auch für die südliche Erdhälfte, so muss geschlossen werden, dass die Periode der Erdstürme eine einzige für die gesammte Erde ist, und sonach auch nicht, wie bisher angenommen worden, von localen Verhältnissen, Erwärmung grosser Wasserflächen oder angedehnter Ebenen, oder gar von vulkanischen Einflüssen abhängig sein kann.

Ich erlaube mir zunächst die Resultate der Beobachtungen in Windsor von 1863 bis 1875 mitzutheilen in der Tafel II. tabellarisch zusammengestellt, und verglichen mit den Daten der 12.586tägigen Periode, deren 29 genau ein Erdjahr repräsentiren.

Merkwürdigerweise sind 18 und 7 die Zahlen von Sonnenhalbrotationen die ebenso genau ein Venus- und Merkurjahr darstellen. Diese Zahlen: $29,_{11}$ $18,_{11}$ 7 bilden selbst wieder eine Reihe, deren Differenz durch die Zahl 11 dargestellt wird.

Das Resultat dieser Vergleichung ist, dass für die 29 Dodekaden aus obigen 13 Jahren sich folgende Abweichungen ergeben:

	Differenz		Differenz
	d.		d.
0. Jänner . .	— 1·5	8. Juli	— 1·8
13. „	— 0·2	21. „	+ 0·5
24. „	— 3·1	2. August . .	+ 0·8
7. Feber	— 0·9	15. „	— 0·3
20. „	0·0	28. „	— 0·1
4. März	+ 0·1	9. September .	+ 1·7
17. „	— 2·4	22. „ . . .	0·0
30. „	+ 0·6	4. October . .	+ 0·2
11. April	+ 0·8	17. „ . . .	+ 1·8
24. „	— 0·7	30. „ . . .	+ 0·7
6. Mai	— 1·0	11. November .	+ 0·2
19. „	+ 3·3	24. „ . . .	+ 0·6
1. Juni	+ 0·7	6. Dezember .	— 0·6
13. „	+ 0·5	19. „ . . .	+ 1·8
26. „	— 0·2		$\frac{+3{\cdot}7}{29} = 0{\cdot}13^{d.}$

Die Übereinstimmung ist eine so nahe, als nur erwartet werden kann, wenn man in Betracht zieht, dass die Störung eine gewisse wohl nicht immer gleiche Zeit braucht, um aus den höheren Luftschichten nach abwärts sich fortzupflanzen und auch diese Stürme nicht alle directe, sondern durch Ablenkung und Reflexion, sowie durch Transmission von einem in der Nähe gelegenen Punkte, den die Luftwellen früher erreichten, erzeugte sein können.

Da grosse Stürme auch in der Regel, wie namentlich die Gewitterstürme, von heftigen Niederschlägen begleitet sind, so machte ich auch eine Zusammenstellung, der in Windsor so häufigen Überschwemmungen mit ausserordentlich hohen Wasserständen. Nach H. Tebutts Angaben waren in den Jahren 1857 bis 1876 folgende Überschwemmungstage konstatirt worden mit bis 40′ Wasserhöhe.

Untersucht man auch diese in Bezug auf ihre mittlere Abweichung von den obigen 29 Dodekaden, so ergibt sich nach Tafel (III.):

	Differenz		Differenz
	d.		d.
0. Jänner . .	+ 6·0	24. April . . .	— 3·8
11. „	— 1·0	6. Mai . . .	+ 1·0
24. „	—	19. „	+ 1·7
7. Feber . . .	— 4·0	1. Juni	+ 0·7
20. „	— 2·5	13. „	— 3·6
5. März . . .	— 0·2	26. „	+ 1·2
17. „	— 3·2	8. Juli	+ 2·3
30. „	+ 0·7	21. „	+ 1·8
11. April	+ 1·6	2. August . .	+ 2·0

	Differenz		Differenz
	d.		d.
15. August . . .	—	30. October . .	—
28. „ . . .	+ 4·5	11. November .	— 6·0
9. September .	+ 0·4	24. „ .	+ 1·0
22. „ .	+ 4·5	6. Dezember .	0·0
11. October . .	+ 4·1	19. „ .	+ 5·0
27. „ .	— 1·0		

$$\frac{+14{\cdot}4}{29} = +0{\cdot}5^{d.}$$

Die grossen Wasserhöhen fallen also im Allgemeinen etwa $^1/_2$ Tag nach den Sturmperioden; es ist klar, dass die Verzögerung durch die Zeit, die zum Ansammeln und Ablaufen erforderlich wird, zu erklären ist. Es geht dadurch immer mehr ein organischer Zusammenhang der Änderungen von grosser Ausdehnung in der planetaren Atmosphäre mit solchen in der solaren hervor, und stehen auch die magnetischen Störungen und Nordlichter damit in enger Beziehung.

Es lag nun nahe zu untersuchen, ob nicht auch die Meteoritenschwärme und Bolide, welche häufig vor und während Stürmen sich zeigen, damit in einem Zusammenhange stehen. Es liegt dieser Vergleichung eine grosse mit Sorgfalt von Quetelet zusammengestellte, ausserordentlich lange Beobachtungsreihe zu Grunde. Quetelet veröffentlichte nämlich in seinem Werke: „Physique du Glôbe“ die grössten Meteoritenfälle, sowie Fälle grosser Bolide bis zu 687 vor Christo und zum Jahre 1855 nach Christo.

Die Mittel der Daten verglichen mit den 29 Dodekaden ergaben nachfolgendes:

	Differenz		Differenz
	d.		d.
0. Jänner . .	— 3·2	8. Juli . . .	+ 0·0
11. „ . .	+ 2·0	22. „	— 2·5
24. „ . . .	+ 4·0	2. August . .	— 5·3
8. Feber . . .	+ 0·7	15. „	+ 4·5
20. „ . . .	— 2·3	28. „	— 2·0
5. März . . .	+ 0·4	9. September .	— 1·1
17. „	+ 1·7	22. „ .	— 0·3
30. „ . . .	— 2·1	5. October . .	— 4·2
11. April . . .	+ 0·1	17. „ . .	— 2·1
24. „	+ 4·0	30. „ . .	+ 2·2
7. Mai . . .	— 3·2	11. November .	+ 0·8
19. „ . . .	+ 0·5	24. „ . .	— 1·7
1. Juni . . .	+ 0·0	6. Dezember .	+ 3·0
14. „ . . .	+ 0·0	19. „ . .	—
26. „ , . .	— 2·2		

$$\frac{-9{\cdot}4}{28} = -0{\cdot}35^{d.}$$

Auch die Meteoritenschwärme scheinen also mit derselben Periode verknüpft, und zwar treten sie im Allgemeinen etwa $^1/_3$ Tag später ein, als die grossen atmosphärischen Störungen.

Liegt hier nicht der Gedanke nahe, dass die Meteoriten in ihrer Annäherungan die Erde zuvörderst auf die obersten Schichten der Atmosphäre störend wirken, ihnen eine von der Rotationsgeschwindigkeit abweichende Geschwindigkeit, Verzögerung oder Beschleunigung ertheilen, diese mit den parallel unter ihnen rotirenden und weiter abliegenden Schichten nicht mehr im Gleichgewicht sich befinden und jene Wirbelbewegungen erzeugen, die in Flüssigkeiten immer entstehen, wenn die strömenden Schichten ungleiche Geschwindigkeiten erhalten.

Die grossen Sternschnuppenfälle des August und November sind in der That die Vorgänger und Genossen der um diese Zeit so häufigen Gewitter und Schneestürme. Es bliebe zu erklären, wie so sich auch bei den Sternschnuppenfällen diese Periode einstellt. Man müsste dann einen Meteoritenring annehmen von ähnlicher Rotationsdauer, wie die Sonne und zwei Verdichtungspunkten, die diametral gegenüberliegen und also 180° im Bogen abstehen. Doch will ich diessbezüglich mir keine Hypothese erlauben, es genügt ja eine grosse Reihe augenfällig sehr verschiedener Erscheinungen, als Stürme, Gewitter, Nordlichter, magnetische Stürme und schliesslich Meteoritenfälle an dieselbe Periode gebunden zu erkennen, um zu dem Gedanken genöthigt zu werden, dass die Sonne mit allen ihren Planeten, Kometen und Meteoriten, als ein innig zusammenhängendes organisches Ganzes zu betrachten sei, dessen Lebenspuls sie bildet, ihm durch Störungen in der Atmosphäre, durch electrische und magnetische Strömungen, sowie durch Licht und Wärme, die stetige Pulsation des Lebens sichernd, und vielleicht durch Meteoritenschwärme und Kometen den Austausch von Stoffen zu ermöglichen scheint, die für die Entwickelung des planetaren Lebens Grundbedingung sind.

Es würde sich eine solche Auffassung nicht im Gegensatze befinden mit den schon längst erkannten Bewegungs- und mechanischen Gesetzen unseres Sonnensystem's, vielmehr eine Ergänzung der Funktionen desselben sein, gleichsam eine organische neben die rein mechanische Entwickelung der Vorgänge im Sonnensysteme setzen.

I. Tage des Sternschnuppenfalles.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni		Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
Vor Christo	0	11	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19	32
687	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nach Christo																														
36	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
288	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.	.	.
308	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
401	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.
516	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
532	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
538	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
582	.	.	.	.	.	.	.	32 29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
585	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	25	.	.	26	.	26	.	.	.
590	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
599	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
714	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
745	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
765	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
784	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
807	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
814	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
820	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
830	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
833	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
835	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
837	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.
838	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
839	.	.	.	.	.	.	.	30	17	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

I. Tage des Sternschnuppenfalles.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni		Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
Nach Christo	0	11	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19	32
840	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
841	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
842	.	.	.	.	.	6	18	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
848	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	33
855	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.
856	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.
861	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
865	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
881	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	23	.	.	.	.	.	.	.	.
901	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.
899	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.
902	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.
913	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
918	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
924	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
925	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																	28													
926	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
927	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
930	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.
931	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.
																								19						
																								20						
933	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
934	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.
937	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
945	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.
954	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
963	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
970	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.

979	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	.	.	.	.	.
1000	.	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1002	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1008	.	.	.	.	.	.	.	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.
1009	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1012	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1022	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28 30	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.
1037	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28 30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1058	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1063	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
1094	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1095	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1096	.	.	.	.	.	.	.	.	4 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1101	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.
1122	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1123	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1186	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1202	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1243	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.
1366	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1436	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.
1439	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.
1451	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.
1533	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1571	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	.	.	.	.	.
1576	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1582	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.
1584	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1586	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.
1602	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.
1623	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.
1640	.	.	.	.	.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.
1665	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1698	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.

I. Tage des Sternschnuppenfalles.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni		Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
Nach Christo	0	10	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19	32
1709	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1716	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1717	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1726	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.
1741	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
1766	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.
1777	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1779	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1781	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1782	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1784	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24 26 27	6 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1787	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.
1789	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1798	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	14 15	.	7	.	.	.	.
1799	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	11 12	.	.	.	.	.	.
1800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1801	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1803	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20 23	.	.	.	.	.	.
1806	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1811	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1812	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.
1813	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.
1815	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1817	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1818	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	12	19	.	.	.
																										13				
1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1820	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	33	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.
1822	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	10	.	.	.	.	12	25	.	.	.
																			10											
1823	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.
																			10											
1824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.
																										7				
1826	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																			15											
1827	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																			15											
1828	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.
																										12				
1829	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	7	12	.
1830	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		13	.
1831	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.
1832	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.		.	.
																										12				
																										13				
1833	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	12	.	.	11	.
																													12	
1834	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
1835	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.
																			10											
1836	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	12	.
1837	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.
																										14				

I. Tage des Sternschnuppenfalles.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni		Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
Nach Christo	0	10	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19	32
1709	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1716	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1717	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1726	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.
1741	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
1766	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.
1777	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1779	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1781	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1782	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1784	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24 26 27	6 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1785	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1787	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.
1789	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1798	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	14 15	.	7	.	.	.	.
1799	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	11 12	.	.	.	.	.	.
1800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1801	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1803	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1805	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20 23	.	.	.	.	.	.
1806	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
[illegible]	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[illegible]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1812	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.
1813	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.
1815	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1817	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1818	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	12 13	19	.	.	.
1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1820	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	33	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.
1822	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	10	.	.	.	.	12	25	.	.	.
1823	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15 10	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.
1824	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	6 7	.	.	.	.
1826	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	14 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1827	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1828	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	11 12	.	.	.	.
1829	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1830	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	12 13	.
1831	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.
1832	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 12 13	.	.	.	.
1833	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	12	.	.	11 12	.
1834	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.
1835	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8 10	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.
1836	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	12	.
1837	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	11 14	.	.	.	.

I. Tage des Sternschnuppenfalles.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni		Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
Nach Christo	0	11	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19	32
1838	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	18	.	12 14 15	.	5 7	.	.
1839	2	10	.	.	.	.	11 12	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1840	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.
1041	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	9	20	.	17 12	.	12 13	.	.	.	.
1842	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 11	.	.	.	.	.	.	10 14	.	.	.	.
1844	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1845	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.
1846	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12 13	.	.	.	.
1847	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 12	.	.	.	.	.	.	13 14	.	8 10	.	.
1848	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8 10	.	.	.	.	20	26	.	.	.	.	.
1849	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	15 17	.	12 13	.	.	.	.
1850	.	.	.	.	.	.	15	.	17 11	.	.	.	.	.	.	.	.	6	11	.	.	.	6	.	.	.	29	.	.	.
1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	10 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1853	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1855	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1857	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																			12											
1859	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
																		7												
1860	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bolides																														
1564	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1719	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1730	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.
1822	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1823	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
1832	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.
1834	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1839	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1840	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				7																										
1841	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1844	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	10	.	5	.	.	.	.	.	.	.
1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1855	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mittelwerth.

	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni	
	0	11	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26
	3·2	9·0	20·0	7·3	22·3	4·6	16·3	32·1	12·1	20·0	10·2	18·5	—	14·0	28·2
Differenz	— 3·2	+ 2·0	+ 4·0	+ 0·7	— 2·3	+ 0·4	+ 1·7	— 2·1	+ 0·1	+ 4·0	— 3·2	+ 0·5	—	0·0	— 2·2

	Juli		August			September		October			November		Dezember	
	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19
	8·0	24·5	7·3	10·5	30·0	10·1	22·3	9·2	19·12	27·8	11·9	25·7	9·0	—
Differenz	+ 1·0	— 3·5	— 4·3	+ 5·5	— 2·0	— 1·1	— 0·3	— 4·2	— 2·1	+ 2·2	+ 0·1	— 1·7	+ 2·0	—

Durchschnittliche Abweichung: $-\frac{8\cdot8 \text{ Tage}}{27} = -0\cdot33$ Tage.

I. Tage des Sternschnuppenfalles.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni		Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
Nach Christo	0	11	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19	32
1838	2	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	18	.	12 14 15	.	5 7	.	.
1839	2	10	.	.	.	.	11 12	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1840	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.
1041	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	9	20	.	17 12	.	12 13	.	.	.	.
1842	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 11	.	.	.	.	.	.	10 14	.	.	.	.
1844	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1845	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9 10	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.
1846	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12 13	.	.	.	.
1847	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 12	.	.	.	.	.	.	13 14	.	8 10	.	.
1848	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8 10	.	.	.	.	20	26	.	.	.	.	.
1849	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	15 17	.	12 13	.	.	.	.
1850	.	.	.	.	.	.	15	.	17 11	.	.	.	.	.	.	.	.	6	11	.	.	.	6	.	.	.	29	.	.	.
1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	10 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1853	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1854	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1855	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1857	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1859	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6 7	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1860	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bolides																														
1564	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1719	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1730	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1819	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.
1822	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1823	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
1832	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.
1834	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1839	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1840	.	.	.	6 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1841	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1844	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	.	.	10	.	5	.	.	.	.	.	.	.
1852	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1855	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mittelwerth.

	Jänner			Feber		März			April		Mai			Juni	
	0	11	24	8	20	5	18	30	12	24	7	19	31	14	26
	3·2	9·0	20·0	7·3	22·3	4·6	16·3	32·1	12·1	20·0	10·2	18·5	—	14·0	28·2
Differenz	— 3·2	+ 2·0	+ 4·0	+ 0·7	— 2·3	+ 0·4	+ 1·7	— 2·1	+ 0·1	+ 4·0	— 3·2	+ 0·5	—	0·0	— 2·2

	Juli		August			September		October			November		Dezember	
	9	21	3	16	28	9	22	5	17	30	12	24	7	19
	8·0	24·5	7·3	10·5	30·0	10·1	22·3	9·2	19·12	27·8	11·9	25·7	9·0	—
Differenz	+ 1·0	— 3·5	— 4·3	+ 5·5	— 2·0	— 1·1	— 0·3	— 4·2	— 2·1	+ 2·2	+ 0·1	— 1·7	+ 2·0	—

Durchschnittliche Abweichung: $-\frac{8\cdot8 \text{ Tage}}{27} = -0\cdot33$ Tage.

II. Stürme in Windsor.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni			Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
	0	13	24	7	20	4	17	30	11	24	6	19	1	13	26	8	21	2	15	28	9	22	4	17	30	11	24	6	19	32
1863	1	10 15 16	19 20 22 23 24	3 8 9	19 21	2 3	17 21	32	.	.	.	.	.	14 15	27	8 7 8	25	1 2 3 3 4	.	24 29 30 29 32	9 8 15	22	1 7 4 5	8 14 16 17 16	30 27 28	.	26 26 27	8 9 10 9 10 13 14	14 15 16 20	.
1864	1 4	10	.	7	19 23	2 3	19	27	.	25 26	.	.	2 3	12 13	.	.	22	.	.	27	11	.	.	15	.	11 12	23	1 2 8	16 17	.
1865	5 8	13	23	7	16	1	.	27	9	18	.	.	.	.	28	12	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1866	1 2	12	27	10	22	8	19	.	.	.	4	18	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	18 20 22	.	7 10 11 13	22 24 30	.	16 17	.
1867	5	.	29 30	.	18 27 28	1 5 7	18	28 29	5 7 12 13	24	.	.	.	8	20 23 24 32	.	.	.	.	.	.	.	1 2 5 9	15 16 19	31	.	28 29	7 8	.	27
1868	.	12 16	26 27	12	17 18	.	21	29 30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 22	12	20	33	11 12	.	2	16	.
1869	1 2	10 17	20 21	10 11 12	22	8	17	.	.	.	1 8	.	.	.	29	.	29	.	.	30	4 7 9	18 19	1 7	11 12 17	28	13	24	2 3 8	16 17	27
1870	.	14	.	.	19	.	.	25 26 27	11	24	.	.	2	.	28	.	23	4	12 14 15 18	.	8	21 22	10	17	.	7 8	20 21 22 23	7 13 20	.	30 31
1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

		14		3											29 30	11	27		19 21 22	31			4 8		29	13	22 23	2		29 30
1873	.	13	.	9 10	21 23	10	.	28	.	28 30	.	.	.	.	.	14 15 16	.	3 7	16 17	.	4 12 5 14	19 21 26 28 29	6	22	26 27 30 31	5 9 10 11 13 12 15	27 28 31	.	17 21	26
1874	.	17	.	6 11	22	5	.	.	.	24	11	.	.	13	21 22 25	6 9	31	.	17 18	24 25 23 31	6 7	26	4	20 23	31 26 25 29	5 8 14	21 22	10 7 9 11	23	29
1875	1	7 8 9	29	4 5 6	.	7	.	.	.	24	9 12 14 15	.	.	.	.	.	18 28	16	.	30	9	.	3	15 16 17 20	.	4	.	1 5 6 7	16	24 27
1876	5	15 16	.	9 10	22 26	9	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 22	7	.	24 32	10 11	16 21	.	12 20	29 32	16 10	20 24	2	16	28

	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni		
	0	13	24	7	20	4	17	30	11	24	6	19	1	13	26
Differenz . .	— 2·1	— 0·2	— 3·1	— 0·9	0·0	+ 0·1	— 2·4	+ 0·6	+ 0·8	— 0·7	— 1·0	+ 3·3	+ 0·7	+ 0·5	— 0·2

	Juli		August			September		October			November		Dezember		
	8	21	2	15	28	9	22	4	17	30	11	24	6	19	32
Differenz . .	— 1·8	+ 0·5	+ 0·3	— 0·3	— 0·1	+ 1·7	0·0	0·2	+ 0·8	+ 0·7	+ 0·6	— 0·6	+ 1·8	+ 5·4	— 0·9

Mittel: $\frac{26}{29} = 0.09^{d}$

II. Stürme in Windsor.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni			Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dezemb.		
	0	13	24	7	20	4	17	30	11	24	6	19	1	13	26	8	21	2	15	28	9	22	4	17	30	11	24	6	19	32
1863	1	10 15 16	19 20 22 23 24	3 8 9	19 21	2 3	17 21	32	.	.	.	.	.	14 15	27	8 7 8	25	1 2 3 3 4	.	24 29 30 29 32	9 8 15	22	1 7 4 5	8 14 16 17 16	30 27 28	.	26 26 27	8 9 10 9 10 13 14	14 15 16 20	.
1864	1 4	10	.	7	19 23	2 3	19	27	.	25 26	.	.	2 3	12 13	.	.	22	.	.	27	11	.	.	15	.	11 12	23	1 2 8	16 17	.
1865	5 8	13	23	7	16	1	.	27	9	18	.	.	.	.	28	12	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1866	1 2	12	27	10	22	8	19	.	.	.	4	18	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	18 20 22	.	7 10 11 13	22 24 30	.	16 17	.
1867	5	.	29 30	.	18 27 28	1 5 7	18	28 29	5 7 12 13	24	.	.	.	8	20 23 24 32	.	.	.	.	.	.	.	1 2 5 9	15 16 19	31	.	28 29	7 8	.	27
1868	.	12 16	26 27	12	17 18	.	21	29 30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 22	12	20	33	11 12	.	2	16	.
1869	1 2	10 17	20 21	10 11 12	22	8	17	.	.	.	1 8	.	.	.	29	.	29	.	.	30	4 7 9	18 19	1 7	11 12 17	28	13	24	2 3 8	16 17	27
1870	.	14	.	.	19	.	.	25 26 27	11	24	.	.	2	.	28	.	23	4	12 14 15 18	.	8	21 22	10	17	.	7 8	20 21 22 23	7 13 20	.	30 31
1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	[illegible] 14	.	[illegible] 3	.	[illegible]	[illegible]	.	.	[illegible]	4	.	4	.	[illegible] 29 30	[illegible] 11	[illegible] 27	.	[illegible] 19 21 22	[illegible] 31	[illegible]	[illegible]	[illegible] 4 8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] 23	[illegible]	[illegible]	[illegible] 30
1873	.	13	.	9 10	21 23	10	.	28	.	28 30	.	.	.	.	.	14 15 16	.	8 7	16 17	.	4 12 5 14	19 21 26 28 29	6	22	26 27 30 31	5 9 10 11 13 12 15	27 28 31	.	17 21	20
1874	.	17	.	6 11	22	5	.	.	.	24	11	.	.	13	21 22 25	6 9	31	.	17 18	24 25 23 31	6 7	26	4	20 23	31 26 25 29	5 8 14	21 22	10 7 9 11	23	29
1875	1	7 8 9	29	4 5 6	.	7	.	.	.	24	9 12 14 15	.	.	.	.	.	18 28	16	.	30	9	.	3	15 16 17 20	.	4	.	1 5 6 7	16	24 27
1876	5	15 16	.	9 10	22 26	9	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 22	7	.	24 32	10 11	16 21	.	12 20	29 32	16 10	20 24	2	16	28

	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni		
	0	13	24	7	20	4	17	30	11	24	6	19	1	13	26
Differenz . .	— 2·1	— 0·2	— 3·1	— 0·9	0·0	+ 0·1	— 2·4	+ 0·6	+ 0·8	— 0·7	— 1·0	+ 3·3	+ 0·7	+ 0·5	— 0·2

	Juli		August			September		October			November		Dezember		
	8	21	2	15	28	9	22	4	17	30	11	24	6	19	32
Differenz . .	— 1·8	+ 0·5	+ 0·3	— 0·3	— 0·1	+ 1·7	0·0	0·2	+ 0·8	+ 0·7	+ 0·6	— 0·6	+ 1·8	+ 5·4	— 0·9

Mittel: $\frac{26}{29} = 0^{d}.09$

III. Fluthen in Winsdor.

Jahr	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni			Juli		August			Sept.		October			Nov.		Dez.	
	1	11	24	7	20	5	17	30	11	24	6	19	1	13	26	8	21	2	15	28	9	22	4	17	30	11	24	6	19
1857	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	29	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.
1859	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 5	.	.	.	.	.	.	.	.
1860	.	.	.	12	.	.	.	.	.	29 30	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.
1861	.	.	.	.	.	.	.	.	5	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1862	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1863	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1864	.	.	.	.	.	1 2	.	.	.	.	1 2	.	4	13	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1865	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1866	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	12 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1867	.	.	.	.	.	.	.	.	11 14 15	30	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	9	.	8	.	.	.	.	.	.
1868	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1869	.	.	.	.	.	.	.	.	[illegible] 8	.	[illegible]	.	.	[illegible]	.	.	[illegible] 19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1870	.	.	.	.	.	10 11	19 20 23	31	1	25 26 28	.	15 19	.	.	25	.	18	.	.	.	.	.	9	15 21	.	.	21	.	26
1871	.	10	.	5	23 24	.	19	.	.	28 30	10	23	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 18	4 8	.	.	.	23 29	6	14
1873	.	13	.	.	26 27	2	.	.	8	22	.	.	5	17 18	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	13 14	.	.	23	.	.	25	4	.	.	18	28	6	.	2	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	29 31	.	27	28	.	17	.	.	.	12 13	.	10 11	.	.	.	.	.	.
1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	Jänner			Feber		März			April		Mai		Juni		
	1	11	24	7	20	5	17	30	11	24	6	19	1	13	26
Differenz . .	— 1·0			— 4·0	— 2·5	— 0·2	— 3·2	+ 0·7	+ 1·6	— 3·8	+ 1·0	+ 1·7	+ 0·7	— 3·6	+ 1·2

	Juli			August			September		October			November		Dezember		
	8	21		2	15	28	9	22	4	17	30	11	24	6	19	
Differenz . .	+ 2·3	+ 1·8	+ 2·0	+ 2·0		+ 4·5	+ 0·4	+ 4·5	+ 4·1		— 1·0	— 6·0	+ 1·0	0·0	+ 5·0	+ 5·0

Mittel: $\frac{14.4}{29} = 0.5^{d}$

III. Fluthen in Winsdor.

Jahr	Jänner 1	Jänner 11	Jänner 24	Feber 7	Feber 20	März 5	März 17	März 30	April 11	April 24	Mai 6	Mai 19	Juni 1	Juni 13	Juni 26	Juli 8	Juli 21	August 2	August 15	August 28	Sept. 9	Sept. 22	October 4	October 17	October 30	Nov. 11	Nov. 24	Dez. 6	Dez. 19
1857	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	29	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1858	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.
1859	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 5	.	.	.	.	.	.	.	.
1860	.	.	.	12	.	.	.	.	.	29 30	.	.	.	.	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.
1861	.	.	.	.	.	.	.	.	5	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1862	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1863	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1864	.	.	.	.	.	1 2	.	.	.	.	1 2	.	4	13	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1865	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1866	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	12 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1867	.	.	.	.	.	.	.	.	11 14 15	30	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	9	.	8	.	.	.	.	.	.
1868	.	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21 22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1869	[illegible]																												
1870	.	.	.	.	.	10 11	19 20 23	31	1	25 26 28	.	15 19	.	.	25	.	18	.	.	.	.	.	9	15 21	.	.	21	.	20
1871	.	10	.	5	23 24	.	19	.	.	28 30	10	23	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17 18	4 8	.	.	.	23 29	6	14
1873	.	13	.	.	26 27	2	.	.	8	22	.	.	5	17 18	.	.	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	13 14	.	.	23	.	.	25	4	.	.	18	28	6	.	2	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	29 31	.	27	28	.	17	.	.	.	12 13	.	10 11	.	.	.	.	.	.
1876	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	Jänner 1	Jänner 11	Jänner 24	Feber 7	Feber 20	März 5	März 17	März 30	April 11	April 24	Mai 6	Mai 19	Juni 1	Juni 13	Juni 26
Differenz		− 1·0		− 4·0	− 2·5	− 0·2	− 3·2	+ 0·7	+ 1·6	− 3·8	+ 1·0	+ 1·7	+ 0·7	− 3·6	+ 1·2

	Juli 8	Juli 21		August 2	August 15	August 28	September 9	September 22	October 4	October 17	October 30	November 11	November 24	Dezember 6	Dezember 19	
Differenz	+ 2·3	+ 1·8	+ 2·0	+ 2·0		+ 4·5	+ 0·4	+ 4·5	+ 4·1		− 1·0	− 6·0	+ 1·0	0·0	+ 5·0	+ 5·0

Mittel: $\frac{14.4}{29} = 0.5^{d}$

Allerdings fehlt noch Aufklärung hierüber, in welcher Weise die Sonne wirkt, die Erdstürme in Folge von Sonnenstürmen zu veranlassen, ob diess geschehe durch unmittelbare Fortpflanzung der Wirbelbewegung durch planetare Räume, ob durch Vermittelung der Meteoritenschwärme, oder bloss durch Vermehrung und Verminderung der Wärmestrahlung, also Temperaturschwankungen in dem Raume zwischen Sonne und Erde, oder endlich, wie diess die Congruenz der magnetischen Stürme und Nordlichter anzudeuten scheint, durch elektrische und magnetische Fernwirkungen im planetaren Zwischenraume, was ferneren Beobachtungen und Betrachtungen überlassen bleiben mag; das vorhandene Material genügt zur Entscheidung keineswegs.

Es ist klar, dass Sonnenstürme, wie die bis zur Höhe von 30000 Meilen aufwirbelnden glühenden Gasströme der Protuberanzen, eine gewaltige Wärmestrahlung in den umgebenden Weltraum bedingen müssen, aber auch gewaltige elektrische Erscheinungen dürften bei den Massen gebildeten Wasserdampfes in den höchsten Schichten der Sonnenatmosphäre bei ihrer Verdichtung und Abkühlung nicht ausbleiben, und gibt es zwei Gegenden der Sonnenoberfläche, wo sie sich in besonderer Grösse und Häufigkeit entwickeln, wie es solche auf der Erde gibt und in ähnlichen Positionen, so ist vielleicht schon ausreichend die Wirkung von solchen Massenentwickelungen brennenden Wasserstoffes und darauf folgender Verdichtung aufsteigender Wasserdampfströme, um selbst auf 20,000.000 Meilen hin störende Einflüsse auszuüben.

Diese Einflüsse könnten von rein thermischer Natur sein oder auch in elektrischer Induction oder in beiden gelegen sein, so dass in die Sphäre der fortan zuerwägenden ko mischen Einflüsse nebst dem erwärmenden, auch der elektrisirende Einfluss der Sonne zu treten hätte, und es würden sich dann die Erscheinungen des Nordlichtes durch Entladungen der angehäuften Electricität der äussersten Schichten der Sonnenatmosphäre gegen den Erdkörper, in erster Reihe gegen die äussersten Schichten der Erdatmosphäre erklären, und da der interplanetare Raum zweifelsohne nur mit verdünnter Materie erfüllt sein kann, die Analogie dieser Erscheinung mit den Entladungen der Electricität in luftverdünntem Raume erklären.

Vielleicht dass das Zodiakallicht auch nichts anderes ist, als eine von Meteoritenringen oder längs derselben sich fortpflanzende elektrische Entladung des Sonnenkörpers gegen den planetaren Raum, jedoch erscheint es nur als weisslicher Schimmer, an dem Farben wegen

der grossen Entfernung und wegen der Sonnennähe nicht wahrzunehmen sind.

Ich behalte mir vor eine Untersuchung der Südlichter und der Zodiakallichter in Bezug auf ihre Erscheinungzeiten dieser Abhandlug folgen zu lassen, sobald mir das benöthigte Material zu Gebote stehen wird.

15.

O jmenných tvarech staročeského komparativu.

Přednášel prof. dr. **Jan Gebauer**, dne 24. února 1879.

Obsah.

Staročeské adjektivum mělo tvary jmenné nejen v positivě — *chud, chuda*, *chudo, bohat, a*, *o*, — nýbrž jako stará slovenština i v kompraativě (a ovšem i v superlativě). Z pravidla vyskytují se tyto tvary v praedikativních nominativech: sing. masc. *chuzí*, *bohatějí*, neutr. *chúze* a *chuzše*, *bohatějie* a *bohatějše*, fem. *chuzši* a *bohatějši*, plur. *chuzše*, *bohatějše* atd.; adverbium *chúze, bohatějie* jest akkus. sing. těchto tvarů. V pádech jiných, mimo nominativ a dotčený akkusativ adverbialní, vyskýtá se jmenný tvar komparativu velmi zřídka, poměrně nejčastěji u komparativu *věcí*: gen. *větše* (u Štítného, srovn. dial. z věča, z vätša), lok. u *věčši* (v Evang. XIV. stol.), instr. *většem* (u Štítného).

16.

O knězi Jindřichovi Hofmannovi.

Od **Jos. Vávry**, professora na c. k. ústavu učitelském v Soběslavi.
Dne 24. února 1879 předloženo od J. Jirečka.

Mezi spisovateli českými 17. věku vyskýtá se kněz Jindřich Hofmann, o němž podrobných zpráv posud po ruce nebylo. Balbin (Boh. docta p. 125) uvádí pouze jeho jméno, stav a vydané spisy. Bližší o něm zprávy podávají radní kopiáře a protokolly Kolínské; jiné velezajímavé podrobnosti, nalezené v knihách města Jaroměře,

laskavě s námi sdělil kněz Antonín Knapp, administrator fary ve Zvoli u Jaroměře.

Kněz Jindřich Hofmann Jablonský, dle tohoto příjmení nejspíš z Jablonného rodilý, byl r. 1622 evangelickým farářem ve vsi Zvoli u Jaroměře, maje při sobě manželku Johannu, dceru Jaroměřského souseda Petra Tichého. Na místě této manželky své r. 1622 prodal dům její v Jaroměři, řečený „na vartě" (nyní č. 12. na předměstí Jakubském), tak jak po otci ho sdědila, za 365 kop míš. Následujícího roku 1623 prodala táž paní Johanna roli svou u Jaroměře za 150 kop míš. Podobá se pravdě, že tyto prodeje souvisejí s osudnými obraty v oboru náboženství, které onoho času se staly, jakož rozkaz císaře Ferdinanda II, aby se všichni akatoličtí kněží ze země vystěhovali, ovšem i kněze Hofmanna se týkal. Však z pozdějších zpráv jde na jevo, kterak týž kněz Hofmann, jako mnozí jiní, buď z vnitřního přesvědčení, buď ze strachu před bídou a psotou, která v cizině na ubohé vystěhovalce očekávala, odvrátil se od posavadního vyznání svého, přistoupil k víře katolické a přijat jest mezi duchovní arcidiecése pražské. Manželka jeho odloučila se od něho buď vykročením ze světa, buď vystěhováním; jediná dcerka jeho Dorota přijata jest v opatrování Kateřiny Březohlávkové v Jaroměři, a když tato r. 1634 umřela, útulek nalezla u paní Evy, vdovy po Ondřeji Frištátském, primatoru v Jaroměři.

Po letech shledáváme býti kněze Hofmanna farářem v Načeraci, odkud r. 1631 arcibiskupem pražským, kardinálem Harrachem, poslán byl za děkana a duchovního správce do Kolína. Dostalo se mu tam postavení dosti nesnadného. Město Kolín v letech 1622—1628 jen následkem nejkrutšího nátisku se strany moci světské a po nejhouževnějším odporu passivním přistoupilo k víře katolické, a bylo tu potřebí horlivých, osvícených a nezištných kněží, aby měšťany s novým řádem smířili. Leč právě první tři děkanové Kolinští nepracovali se zdarem. První z nich, kněz Jan Glodomastes, Polák (1623—1626) odešel z města pro nedostatek výživy; cistercian Sedlecký, páter Martin Ignac Vodný (1626—1630), s konšely neutsále se hádal o deputát, lidi obtěžoval požadováním nemírných poplatků za oddavky a pohřeby, a odcházeje na děkanství v Kostelci nad lesy, z kostela Kolinského vzal pěkný kalich. Nástupce jeho, kněz Tobiáš Regalius z Menšteina, prvé děkan v Prachaticích, z návodu nepokojných lidí v tuhý spor vešel s obcí, s kazatelny bouřil proti konšelům, až o sv. Jiří r. 1631 odešel z města. Potom Kolinští obdrževše zprávu, že na děkanství u nich konfirmován jest kněz Jindřich Hofmann, farář

v Načeraci, dne 20. máje pro něho poslali povozy přestěhovací. Před installací smluvil se s ním primator Jan Herzáně o deputát jemu od obce povinný, a zůstali na tom, že obec děkanu každého roku odváděti bude 75 kop gr. č., na kuchyni a koření 3 k. 30 gr., 12 sudů piva, 6 korců pšenice, 25 korců žita, 10 korců ječmene, 3 korce hrachu, 20 korců ovsa, 120 žejdlíků másla, 2 bečky soli, k masopostu vepře, k postu džber kaprů a kámen loje.

Nový děkan pro důležitý úřad svůj výtečnou jevil spůsobilost, jsa dobrého srdce, důvtipné mysli, rozvážný a v povolání svém horlivý. Při církevních slavnostech zavedl obyčeje, které lid k obřadům katolickým příjemně poutati mohly. O slavnosti vzkříšení na bílou sobotu konával slavný průvod po městě, při čemž dětem ořechy a oplatky rozhazovány byly; o božím těle konšelům a starším, když velebnou svátost provázeli, svěcené věnce kladl na hlavy. Velkou péči měl o to, aby děkanský kostel sv. Bartoloměje, který z nedostatku oprav valně scházel, před záhubou uchráněn byl. Proto nepřestával naléhati u městské rady, až kostelní krov aspoň šindelem dala pobiti, aby krokve nehnily a klenutí nezamokalo. Vida pak chudobu obce, neustálým ubytováním vojska zemdlené, dal rozbitá okna kostelní na vlastní náklad spraviti. Důstojnost chrámu v té míře byla mu na srdci, že, když v máji r. 1633 židovský výrostek, Machl Pacovský, z domu svého otce ke zdem chrámovým střelil, děkan ho dal v šatlavu uvrci do své vůle. Též o chudé žáky měl kněz Hofmann něžnou péči a při konšelích vymohl, že jim třikráte v témdni strojeny byly obědy. Co pilný dozorce školní to spůsobil, že koncem července od městské rady napomenut byl kantor školní Vavřinec Metzer, aby v povinnosti při chrámu Páně a cvičení mládeže pilnější byl; zároveň zakázány všechny pokoutní školy.

Velkou zásluhu získal sobě kněz Hofmann v čase moru, který již v lednu r. 1633 v městě se objevil, však teprvé v jeseni onoho roku nejvyššího stupně dosáhl. Dne 2. září zaslal děkan psané artikule o tom, kterak by se městský lid v tom zarmouceném čase zachovati měl. Jimi napomínal, aby se všichni modlili k Bohu, v šenkovních domích žraní, povykův a rozpustilostí se nedopouštěli. „A poněvadž Bůh nás válkou, neúrodou a morem tresce, tedy bude o poledni každého dne prostředním zvonem zvoněno, a kdekoliv koho to vyzvánění zastihne, ať nikdo se nestydí kleknouti a se modliti“. Dále aby křesťané mezi židy, kteří ten mor do města zavlékli, nechodili, od nich nic nekupovali, zvláště masa; prádlo židovské aby nikdo nepral. Nikdo nemá choditi do domů, kde na hlízy stůní, ani sedati u nemocných

při smradu a puchu; umrlé aby nemyli ani nepařili, poněvadž z takové páry nejvíce nákazy pochází; šaty a peřiny po nemocných aby se vynesly pod krovy na vítr; doma se má každý čistotně chovati, často vykuřovati; umrlí mají co nejdříve zabedněni a na hřbitov vynešeni býti buď z rána neb z večera při chladu; hrobníkům zakázáno, mrtvé u hrobu odhražovati, po nich šatů a kloců přijímati a ve svých příbytcích na věži vyvěšovati. Jiné artikule zapovídaly vytápění obecní lázně, prodávání teplého chleba i chování sviňského dobytka.

To vše bylo pak bez odkladu vší obci před radnicí shromážděné čteno s napomenutím, poněvadž proti moru není lékařství, a kdožkoli ho dostane, rychle zadušen bývá: tedy nikdo nemá tak hovadským býti, aby se nákazy nešetřil. Potom dne 19. září na žalobu děkanovu, že mnozí jemu i hrobařům lají, poněvadž na hřbitově odhražování mrtvých nedopouštějí, potrestány tři sousedky buď pranýřem, buď vězením v „dusíku“ a pokutou k záduší.

Jinak se kněz Hofmann, jsa muž dobrý, za urážky nemstil. V dubnu 1633 radní Jan Krška, bakalář, pozval ho k sobě na dobrého kapouna, ale předložil mu utopenou krůtu, která tři dni v studnici ležela. Ač pak děkan, vida že pán a paní nejedí, něco málo z toho požil, přece z takové mrchy dostal zimnici, a stěžoval si proto u městské rady; však dal se od konšelů uprositi, aby toho do veřejnosti nepouštěl a u pana arcibiskupa na to nežaloval, z čehož by městu jen posměch a potupa vzešly.

Obec Kolinská přicházela pro vychovávání vojenského lidu, který v době válečné u velikém počtu neustále městem přecházel, ve veliké útraty, jakož v létech 1631—1633 do 46.000 zlatých na to vydala. Není divu, že pak jiným povinnostem nečinila zadost a že děkanu smluvené platy a deputáty řádně neodváděla. Kněz Hofmann pro to obec nehrdlil, uznávaje obtížnost její; leč konečně pomýšlel přec na pokojnější bydlo. S městem Kolínem trpěl ještě 19. srpna r. 1634, kdež Sasové v síle 450 mužů pod rytmistrem Herderem přes Labe trhli k městu; měšťané, nemajíce, čím by se bránili, všichni opustili město a potom celých sedm neděl v odlehlejších městech a vsech se zdržovali, kdežto Sasové prázdné město vydrancovali, vypálili a do 40.000 zlatých škody sdělali. Kněz Hofmann té doby dlel as u své dcery Doroty v Jaroměři, která právě tam zdědila domek po své pěstounce Kateřině Březohlávkové. Po svatém Havle r. 1634 kněze Hofmanna shledáváme děkanem v Čáslavi, kamž mu Kolinští 28. listopadu poslali dlužní úpis na 120 zlatých, slibujíce do roka zaplatiti. Co děkan Čáslavský 3. července 1636 jménem své dcery

Doroty prodal domek její v Jaroměři. R. 1637 byl již děkanem v Německém Brodě, a ještě r. 1642 tam zůstával, načež přestěhoval se na faru u sv. Vojtěcha v Praze. Poslední o něm zpráva v Jaroměřských knihách jest z r. 1640; tehdá z 20 kop míš., které v Čáslavkách měl na dvoře Mikuláše Újezdeckého z Červeněvsi, polovici odkázal na opravu varhan v kostele Jaroměřském. Kolinská kniha kšaftů (B 2 na stránce poslední) obsahuje výňatek z poslední jeho vůle r. 1646, kdež na opravu chrámu sv. Bartoloměje v Kolíně, „poněvadž jest ošklabanej a na oči nevidomej", odkázal 24 kop gr. míš., které zapsané měl na roli Jana Kršky v Kolíně.

Spisovatelská činnost kněze Hofmanna počala se teprvé v Německém Brodě. Od tamtud vydal dva spisy jazykem českým. První z nich, nadepsaný „Ocularia či oči sklenné starého Čecha", vytištěn byl l. 1637 v St. Městě Pražském u Jiřího Sedlčanského, a věnován richtářům, purkmistrům i radám Nového Města Pražského, Králové Hradce nad Labem, Čáslavě, Kolína nad Labem, Jaroměře i Brodu Německého. Obsah dosti je rozmanitý. Čte se v něm o klášteřích českých, o českých kostelích a kaplích, o špitálech, o věcech zádušních, o náboženství katolického jednotě a hanění jeho pokutě, o náboženství novém, o přijímání pod jednou, o velebné svátosti, o kladbě (sic) církevní, o mši, o zpovědi a o sv. lidí kostí ctění. Druhým spisem, jenž slove „Zrcadlo náboženství", l. 1642 též v Praze vydaným a podkomořímu Janu Jindř. Chanovskému věnovaným, Hofmann vylíčil původ, způsob, smysl, výklad a užitek všech ceremonií v církvi katolické. Jakkoli díla tato nemají do sebe trvalé ceny slovesné, nicméně pokládati je sluší za vážné důkazy snahy náboženské statečného kněze českého*).

17.

Über die Berechnung der Cotesischen Zahlen bei genäherten Quadraturen.

Vorgetragen von Prof. Dr. **G. Blažek** am 7. März 1879.

1) Eine der gebräuchlichsten Methoden der genäherten Berechnung einfacher bestimmten Integrale, oder geometrisch gesprochen,

*) Dodatek tento o literární činnosti Hofmannově připsal pan J. Jireček.

der genäherten Quadratur ebener Flächen besteht darin, dass man das Integrationsintervall in n gleiche Theile theilt und die Funktion hinter dem Integrationszeichen durch eine ganze rationale Funktion $n$ten Grades ersetzt, deren Werte mit jenen der ursprünglichen Funktion für den Anfang und für jedes der folgenden nIntervalle übereinstimmt. Im geometrischen Sinne wird jene Partie der Abscissenaxe, über welcher sich die die Fläche begränzende Curve erstreckt, in n gleiche Theile getheilt, in jedem Theilungspunkte, den Anfangs- und Endpunkt der Strecke mit eingerechnet, die zur Curve gehörige Ordinate construirt und schliesslich die ursprüngliche Curve durch eine Parabel $n$ten Grades ersetzt, welche mit der ursprünglichen Curve jene früher bestimmten $(n+1)$ Punkte gemein hat. Dieses Verfahren wurde von Newton allgemein angedeutet und für den Fall von vier Ordinaten wirklich durchgeführt. Cotes, der sich schon früher mit diesem Gegenstande befasst hatte, wurde durch die Eleganz der von Newton gewonnenen Resultate bewogen, die Untersuchung auf eine grössere Anzahl von Ordinaten auszudehnen. Die in den betreffenden Formeln auftretenden Coefficienten wurden von demselben bis zu dem Falle von 11 Ordinaten, wobei also das Integrationsintervall in 10 gleiche Theile zu theilen ist, mit grosser Sorgfalt berechnet und in der Schrift: De methodo differentiali Newtoniana mitgetheilt, ohne jedoch die Methode der Berechnung anzugeben. An der Spitze der am 16. September 1814 der göttinger Societät vorgelegten Abhandlung „Methodus nova integralium valores per approximationem inveniendi" giebt Gauss ein Verfahren zur Berechnung der Cotesischen Quadraturcoefficienten, ohne jedoch zu bestimmten Schlussformeln zu gelangen. Im Jahre 1850 hat sich Grunert mit demselben Gegenstande befasst. Die von ihm erzielten wenig übersichtlichen Resultate sind im XVI. Bande seines Archivs in der Abhandlung „Uiber die näherungsweise Ermittlung der Werte bestimmter Integrale" niedergelegt.

Die folgende Untersuchung liefert die Werte der einzelnen Cotesischen Coefficienten unter Zuziehung von Determinanten in geschlossener Form und führt zu Resultaten, die sich an die von Gauss gefundenen eng anschliessen.

2. Behufs genäherter Berechnung des bestimmten Integrales

$$F=\int_a^b ydx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

theilen wir das Integrationsintervall $b-a=h$ in m gleiche Theile und bezeichnen den dem $r$ten Theilungspunkte entsprechenden Wert

von y mit y_r, so dass bei geometrischer Auffassung die äussersten die zu bestimmende Fläche begränzenden Ordinaten durch y_0 und y_m ausgedrückt werden. Wir wollen ferner setzen

$$\frac{b-a}{m} = \frac{h}{m} = k.$$

Zur Erzielung möglichst einfacher Resultate empfiehlt es sich, den Integrationsanfang in die Mitte der Strecke h zu versetzen; sodann müssen aber die Fälle eines geraden und ungeraden m unterschieden werden.

a) Es sei m eine gerade Zahl, also $m = 2n$. Um den genäherten Wert F_{2n} des Integrales (1) zu ermitteln, verlegen wir, wie schon erwähnt wurde, den Coordinatenanfang in die Mitte der Strecke h, so dass die Ordinate y_n einen Theil der Ordinatenaxe bildet. Wir setzen

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \ldots + \alpha_{2n} x^{2n},$$

und da offenbar von $x = -\frac{h}{2} = -nk$ bis $x = +\frac{h}{2} = +nk$ zu integriren ist, so erhalten wir

$$F_{2n} = \int\limits_{-nk}^{+nk} (\alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \ldots + \alpha_{2n} x^{2n})\, dx$$

$$= h\left(\alpha_0 + \frac{n^2}{3}\alpha_2 k^2 + \frac{n^4}{5}\alpha_4 k^4 + \ldots + \frac{n^{2n}}{2n+1}\alpha_{2n} k^{2n}\right);$$

dabei sind die Coefficienten α so zu bestimmen, dass für

$$x = -nk,\ -(n-1)k, \ldots -k,\ o,\ k, \ldots (n-1)k,\ nk$$
$$y = y_0,\ y_1, \ldots y_{n-1}, y_n, y_{n+1}, \ldots y_{2n-1}, y_{2n}$$

wird. Darnach ist zunächst

$$y_n = \alpha_0$$

und ferner allgemein

$$y_{n-r} = \alpha_0 - r\alpha_1 k + r^2\alpha_2 k^2 - \ldots + r^{2n}\alpha_{2n} k^{2n},$$
$$y_{n+r} = \alpha_0 + r\alpha_1 k + r^2\alpha_2 k^2 + \ldots + r^{2n}\alpha_{2n} k_{2n},$$

woraus

$$\frac{1}{2}(y_{n-r} + y_{n+r}) = \alpha_0 + r^2\alpha_2 k^2 + r^4\alpha_4 k^4 + \ldots + r^{2n}\alpha_{2n} k^{2n},$$

folgt.

Zur Elimination der α haben wir mithin das folgende Gleichungssystem:

$$\alpha_0 - y_n = 0$$

$$\alpha_0 + \alpha_2 k^2 + \alpha_4 k^4 + \ldots + \alpha_{2n} k^{2n} - \frac{1}{2}(y_{n-1} + y_{n+1}) = 0$$

$$\alpha_0 + 2^2\alpha_2 k^2 + 2^4\alpha_4 k^4 + \ldots + 2^{2n}\alpha_{2n} k^{2n} - \frac{1}{2}(y_{n-2} + y_{n+2}) = 0$$

$$\alpha_0 + 3^2\alpha_2 k^2 + 3^4\alpha_4 k^4 + \ldots + 3^{2n}\alpha_{2n}k^{2n} - \frac{1}{2}(y_{n-3} + y_{n+3}) = 0$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\alpha_0 + n^2\alpha_2 k^2 + n^4\alpha_4 k^4 + \ldots + n^{2n}\alpha_{2n}k^{2n} - \frac{1}{2}(y_0 + y_{2n}) = 0$$

$$\alpha_0 + \frac{n^2}{3}\alpha_2 k^2 + \frac{n^4}{5}\alpha_4 k^4 + \ldots + \frac{n^{2n}}{2n+1}\alpha_{2n}k^{2n} - \frac{F_{2n}}{h} = 0.$$

Das Ergebniss dieser Elimination ist enthalten in der Gleichung

$$\begin{vmatrix} 1, 0, 0, & 0, & y_n \\ 1, 1, 1, & 1, & \frac{1}{2}(y_{n-1} + y_{n+1}) \\ 1, 2^2, 2^4, \ldots & 2^{2n}, & \frac{1}{2}(y_{n-2} + y_{n+2}) \\ 1, 3^2, 3^4, \ldots & 3^{2n}, & \frac{1}{2}(y_{n-3} + y_{n+3}) \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ 1, n^2, n^4, \ldots & n^{2n}, & \frac{1}{2}(y_0 + y_{2n}) \\ 1, \frac{n^2}{3}, \frac{n^4}{5}, \ldots & \frac{n^{2n}}{2n+1}, & \frac{F_{2n}}{h} \end{vmatrix} = 0.$$

Die Auflösung dieser Gleichung nach F_{2n} liefert offenbar

$$F_{2n} = h\{C_{2n,0}(y_0 + y_{2n}) + C_{2n,1}(y_1 + y_{2n-1}) + \ldots$$
$$+ C_{2n,n-1}(y_{n-1} + y_{n+1}) + C_{2n,n}\, y_n\} \quad \ldots \quad (2)$$

Die Grössen C, die Cotesischen Quadraturcoefficienten für eine ungerade Anzahl von Ordinaten, sind nach bekannten elementaren Sätzen der Determinantentheorie durch die folgenden Formeln gegeben:

Setzen wir

$$\Delta_{2n} = \begin{vmatrix} 1, 1, \ldots 1 \\ 2^2, 2^4, \ldots 2^{2n} \\ 3^2, 3^4, \ldots 3^{2n} \\ \ldots \\ n^2, n^4, \ldots n^{2n} \end{vmatrix}, \quad \ldots \quad (3)$$

so ist zunächst

$$(-1)^n \Delta_{2n} \,.\, C_{2n,n} = \begin{vmatrix} 1, 1, 1, \ldots & 1 \\ 1, 2^2, 2^4, \ldots & 2^{2n} \\ 1, 3^2, 3^4, \ldots & 3^{2n} \\ \ldots \\ 1, n^2, n^4, \ldots & n^{2n} \\ 1, \frac{n^2}{3}, \frac{n^4}{5}, \ldots & \frac{n^{2n}}{2n+1} \end{vmatrix}, \quad \ldots \quad (4)$$

und für die übrigen Coefficienten allgemein

$$(-1)^{n-r}\,2\,\Delta_{2n}\cdot C_{2n\ \ n-r}=\begin{vmatrix} 1 & , & 1 & , & 1 & ,\dots & 1 \\ 2^2 & , & 2^4 & , & 2^6 & ,\dots & 2^{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ (r-1)^2, & & (r-1)^4, & & (r-1)^6, & \dots & (r-1)^{2n} \\ (r+1)^2, & & (r+1)^4, & & (r+1)^6, & \dots & (r+1)^{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ n^2 & , & n^4 & , & n^6 & ,\dots & n^{2n} \\ \frac{n^2}{3} & , & \frac{n^4}{5} & , & \frac{n^6}{7} & ,\dots & \frac{n^{2n}}{2n+1} \end{vmatrix}, \quad (5)$$

oder auf Grund einer einfachen Kürzung

$$_{2n,\,n-r}=(-1)^{n-r}\frac{n^2}{2r^2}\begin{vmatrix} 1\,, & 1\,, & 1\,, & \dots & 1 \\ 1\,, & 2^2\,, & 2^4\,, & \dots & 2^{2n-2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1\,, & (r-1)^2, & (r-1)^4, & \dots & (r-1)^{2n-2} \\ 1\,, & (r+1)^2, & (r+1)^4, & \dots & (r+1)^{2n-2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1\,, & n^2\,, & n^4\,, & \dots & n^{2n-2} \\ \frac{1}{3}\,, & \frac{n^2}{5}\,, & \frac{n^4}{7}\,, & \dots & \frac{n^{2n-2}}{2n+1} \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 1\,, & 1\,, & 1\,, & \dots & 1 \\ 1\,, & 2^2, & 2^4, & \dots & 2^{2n-2} \\ 1\,, & 3^2, & 3^4, & \dots & 3^{2n-2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1\,, & n^2, & n^4, & \dots & n^{2n-2} \end{vmatrix}. \quad (6)$$

Der Divisor des letzteren Ausdruckes hat als Produkt aus allen Summen und Differenzen sämmtlicher ganzen Zahlen von 1 bis n den Wert

$$\frac{3!\ 5!\ \dots\ (2n-1)!}{n!}$$

und ist analog in (3)

$$\Delta_{2n}=3!\ 5!\ \dots\ (2n-3)!\ (2n-1)!\ n!$$

b) Es sei m ungerade, also $m=2n+1$. Wird auch hier, um den genäherten Wert F_{2n+1} des Integrals (1) zu finden, der Ursprung der Coordinaten in die Mitte der Strecke h versetzt, so wird keine der Ordinaten y_r in die Ordinatenaxe fallen.

Wird

$$y=\alpha_0+\alpha_1 x+\alpha_2 x^2+\dots+\alpha_{2n}x^{2n}+\alpha_{2n+1}x^{2n+1}$$

gesetzt, so erhalten wir, da nunmehr von $x=-\frac{h}{2}=-\frac{1}{2}(2n+1)k$ bis $x=+\frac{h}{2}=+\frac{1}{2}(2n+1)k$ zu integriren ist,

$$F_{2n+1}=\int_{-\frac{1}{2}(2n+1)k}^{+\frac{1}{2}(2n+1)k}(\alpha_0+\alpha_1 x+\alpha_2 x^2+\dots+\alpha_{2n}x^{2n}+\alpha_{2n+1}x^{2n+1})dx$$

$$=h\left[\alpha_0+\frac{(2n+1)^2}{3}\,\frac{\alpha_2 k^2}{2^2}+\dots+\frac{(2n+1)^{2n}}{2n+1}\,\frac{\alpha_{2n}k^{2n}}{2^{2n}}\right],$$

wobei die Coefficienten α so zu bestimmen sind, dass für

$$x = -\frac{1}{2}(2n+1)k, -\frac{1}{2}(2n-1)k, \ldots -\frac{1}{2}k, \frac{1}{2}k, \ldots \frac{1}{2}(2n-1)k, \frac{1}{2}(2n+1)k$$

$$y = \quad y_0 \quad, \quad y_1 \quad \ldots \quad y_n, y_{n+1}, \ldots \quad y_{2n} \quad, \quad y_{2n+1}$$

wird. Es ist somit allgemein

$$y_{n-r} = \alpha_0 - (2r+1)\frac{\alpha_1 k}{2} + (2r+1)^2 \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} - \ldots + (2r+1)^{2n} \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}} - (2r+1)^{2n+1} \frac{\alpha_{2n+1} k^{2n+1}}{2^{2n+1}},$$

$$y_{n+r+1} = \alpha_0 + (2r+1)\frac{\alpha_1 k}{2} + (2r+1)^2 \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} + \ldots + (2r+1)^{2n} \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}} + (2r+1)^{2n+1} \frac{\alpha_{2n+1} k^{2n+1}}{2^{2n+1}},$$

woraus

$$\frac{1}{2}(y_{n-r} + y_{n+r+1}) = \alpha_0 + (2r+1)^2 \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} + \ldots (2r+1)^{2n} \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}}$$

fofgt.

Zur Elimination der Coefficienten α haben wir nunmehr die Bedingungsgleichungen

$$\alpha_0 + \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} + \frac{\alpha_4 k^4}{2^4} + \ldots + \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}} - \frac{1}{2}(y_n + y_{n+1}) = 0$$

$$\alpha_0 + 3^2 \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} + 3^4 \frac{\alpha_4 k^4}{2^4} + \ldots + 3^{2n} \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}} - \frac{1}{2}(y_{n-1} + y_{n+2}) = 0$$

. . . .

$$\alpha_0 + (2n+1)^2 \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} + (2n+1)^4 \frac{\alpha_4 k^4}{2^4} + \ldots + (2n+1)^{2n} \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}} - \frac{1}{2}(y_0 + y_{2n+1}) = 0$$

$$\alpha_0 + \frac{(2n+1)^2}{3} \frac{\alpha_2 k^2}{2^2} + \frac{(2n+1)^4}{5} \frac{\alpha_4 k^4}{2^4} + \ldots + \frac{(2n+1)^{2n}}{2n+1} \frac{\alpha_{2n} k^{2n}}{2^{2n}} - \frac{F_{2n+1}}{h} = 0$$

Das Ergebniss der Elimination ist die Gleichung

$$\begin{vmatrix} 1, & 1 & , & 1 & , \ldots & 1 & , \frac{1}{2}(y_n + y_{n+1}) \\ 1, & 3^2 & , & 3^4 & , \ldots & 3^{2n} & , \frac{1}{2}(y_{n-1} + y_{n+2}) \\ 1, & 5^2 & , & 5^4 & , \ldots & 5^{2n} & , \frac{1}{2}(y_{n-2} + y_{n+3}) \\ \cdot & \cdot & & \cdot & & \cdot & \cdot \\ 1, & (2n+1)^2 & , & (2n+1)^4 & , \ldots & (2n+1)^{2n} & , \frac{1}{2}(y_0 + y_{2n+1}) \\ 1, & \frac{(2n+1)^2}{3} & , & \frac{(2n+1)^4}{5} & , \ldots & \frac{(2n+1)^{2n}}{(2n+1)} & , \frac{F_{2n+1}}{h} \end{vmatrix} = 0.$$

Es folgt daraus

$$F_{2n+1} = h\{C_{2n+1,0}(y_0 + y_{2n+1}) + C_{2n+1,1}(y_1 + y_{2n}) + \ldots + C_{2n+1,n}(y_n + y_{n+1})\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

obei die Grössen C die Cotesischen Quadraturcoefficienten für eine erade Anzahl von Ordinaten bedeuten; ihr Bildungsgesetz ist in folenden Formeln enthalten:

Setzen wir

$$\Delta_{2n+1} = \begin{vmatrix} 1, & 1 & , & 1 & ,\ldots & 1 \\ 1, & 3^2 & , & 3^4 & ,\ldots & 3^{2n} \\ 1, & 5^2 & , & 5^4 & ,\ldots & 5^{2n} \\ . & . & . & . & . & . \\ 1, & (2n+1)^2 & , & (2n+1)^4 & ,\ldots & (2n+1)^{2n} \end{vmatrix}, \;.\;.\; (8)$$

o ist allgemein

$$(-1)^{n-r}\, 2\Delta_{2n+1}\, C_{2n+1,\, n-r} = \begin{vmatrix} 1, & 1 & , & 1 & ,\ldots & 1 \\ 1, & 3^2 & , & 3^4 & ,\ldots & 3^{2n} \\ . & . & . & . & . & . \\ 1, & (2r-1)^2 & , & (2r-1)^4 & ,\ldots & (2r-1)^{2n} \\ 1, & (2r+3)^2 & , & (2r+3)^4 & ,\ldots & (2r+3)^{2n} \\ . & . & . & . & . & . \\ 1, & (2n+1)^2 & , & (2n+1)^4 & ,\ldots & (2n+1)^{2n} \\ 1, & \frac{(2n+1)^2}{3} & , & \frac{(2n+1)^4}{5} & ,\ldots & \frac{(2n+1)^{2n}}{(2n+1)} \end{vmatrix}. \;(9)$$

Es verdient auch hier bemerkt zu werden, dass Δ_{2n+1} das 'rodukt aus allen Summen und Differenzen sämmtlicher ungeraden ahlen von 1 bis $(2n+1)$ bedeutet, und dass mithin

$$\Delta_{2n+1} = 2^{n(n+1)} \,.\, 2!\; 4!\; \ldots (2n)!$$

st.

3. Die Entwicklung der in (4) enthaltenen Determinante nach en den Elementen der ersten Colonne beigeordneten Subdeterminanten liefert mit Berücksichtigung von (3) und (5) die Relation

$$C_{2n,n} + 2\,(C_{2n,n-1} + \ldots + C_{2n,1} + C_{2n,0}) = 1, \;.\;.\;.\;.\; (10)$$

ie Form der Resultate (3) und (5) zeigt, dass die Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} C_{2n,n-1} + 2^2 C_{2n,n-2} + 3^2 C_{2n,n-3} + \ldots + n^2 C_{2n,0} &= \frac{n^2}{2\,.\,3} \\ C_{2n,n-1} + 2^4 C_{2n,n-2} + 3^4 C_{2n,n-3} + \ldots + n^4 C_{2n,0} &= \frac{n^4}{2\,.\,5} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ C_{2n,n-1} + 2^{2n} C_{2n,n-2} + 3^{2n} C_{2n,n-3} + \ldots + n^{2n} C_{2n,0} &= \frac{n^{2n}}{2(2n+1)} \end{aligned}\right\} (11)$$

ie Form der Resultate (8) und (9), dass die Gleichungen

$$C_{2n+1,n} + C_{2n+1,n-1} + C_{2n+1,n-2} + \ldots + C_{2n+1,0} = \frac{1}{2}$$

$$C_{2n+1,n} + 3^2 C_{2n+1,n-1} + 5^2 C_{2n+1,n-2} + \ldots + (2n+1)^2 C_{2n+1,0} = \frac{(2n+1)^2}{2 \,.\, 3} \quad (12)$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$C_{2n+1,n} + 3^{2n} C_{2n+1,n-1} + 5^{2n} C_{2n+1,n-2} + \ldots + (2n+1)^{2n} C_{2n+1,0} = \frac{(2n+1)^{2n}}{2(2n+1)}$$

bestehen müssen; denn die aus diesen zwei Systemen bestimmten C haben die in (5) und (9) ermittelte Form.

Die eben anfgestellten Gleichungen können theils zur Controlle der gefundenen Resultate, theils zur Ermittlung der C selbst dienen, wenn schon die Werte einiger derselben durch die allgemeinen Formeln gefunden wurden. Dieselben lassen sich direkt ableiten, wenn der Wert von F in der durch (2) und (7) gegebenen Form vorausgesetzt wird. Denn diese Formeln müssen, wenn alle $y_r = y_n$ gesetzt werden, wobei dann F den Inhalt eines Rechteckes von der Basis h und der Höhe y_n bedeutet, $F = hy_n$ ergeben, woraus die Gleichung (10) und die erste Gleichung des Systemes (12) folgen; sie müssen F als Inhalt einer von einer Parabel begränzten Fläche liefern, wenn sämmtliche y_r als Ordinaten einer solchen Parabel erscheinen.

Setzen wir demnach

$$y = ax^{2s},$$

so ist für ein gerades m

$$F_{2n} = a \int_{-nk}^{+nk} x^{2s} dx = ah \frac{n^{2s}}{2s+1} k^{2s},$$

$$y_n = 0\,,\, y_{n-r} = y_{n+r} = ar^{2s} k^{2s};$$

die Substitution dieser Werte in (2) liefert nach gehöriger Kürzung

$$\frac{n^{2s}}{2(2s+1)} = C_{2n,n-1} + 2^{2s} C_{2n,n-2} + 3^{2s} C_{2n,n-3} + \ldots + n^{2s} C_{2n,0},$$

woraus für $s = 1, 2, \ldots n$ das Gleichungssystem (11) sich ergiebt.

Für ein ungerades m ist

$$F_{2n+1} = a \int_{-\frac{1}{2}(2n+1)k}^{+\frac{1}{2}(2n+1)k} x^{2s} dx = ah \frac{(2n+1)^{2s}}{(2s+1)} \frac{k^{2s}}{2^{2s}},$$

$$y_{n-r} = y_{n+r+1} = a\,(2r+1)^{2s} \frac{k^{2s}}{2^{2s}},$$

welche Werte in (7) substituirt die Relation

$$\frac{(2n+1)^{2s}}{2(2s+1)} = C_{2n+1,n} + 3^{2s} C_{2n+1,n-1} + 5^{2s} C_{2n+1,n-2} + \ldots + (2n+1)^{2s} C_{2n+1,0},$$

und für $s = 1, 2, \ldots n$ das Gleichungssystem (12) mit Ausschluss der ersten Zeile liefern.

Werden in (4), (6) und (9) die in den letzten Zeilen Brüche enthaltenden Determinanten nach den den letzteren adjungirten Subdeterminanten entwickelt und diese nach der von Fiore in Battaglini's Giornale T. X. p. 170 gegebenen Methode wieder durch Produkte ausgedrückt, so ergiebt sich ein Rechnungsmodus, welcher der von Gauss gegebenen Methode zur Bestimmung der Cotesischen Quadraturcoefficienten sich eng anschliesst.

Nachtrag. Am 17. Juni 1879 wurde dem Verfasser dieses Aufsatzes durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. F. Studnička der Separatabdruck eines am 25. Jänner 1878 unter dem Titel „Uiber eine neue Formel der Kombinatorik" gehaltenen Vortrages übermittelt, zum Schlusse dessen eine Formel für den $k$ten Cotesischen Coefficienten in Determinantenform gegeben wird. Da dieser Vortrag am 7. März 1879 noch nicht publicirt und der Verfasser auch in der Classensitzung vom 25. Jänner 1878 nicht zugegen war, so konnte derselbe bei Abfassung des obigen Aufsatzes von der erwähnten Formel unmöglich Kenntniss haben.

PRAG, am 19. Juni 1879.

18.

Über den Homoeomorphismus von Sphalerit, Wurtzit, Greenockit und anderer verwandten Minerale.

Vorgetragen von Prof. J. Krejčí am 7. März 1879.

Die drei einfachen Sulfuride Sphalerit (ZnS), Wurtzit (ZnS) und Greenockit (CdS) werden als Beispiele der Dimorphie angeführt, indem der Sphalerit tetraëdrisch-tesseral, der Wurtzit und Greenockit aber hexagonal krystallisirt.

Der *Greenockit* von Bishopton in Schottland erscheint nämlich in der Combination von hexag. Prismen (r), die an einem Pole von hexag. Pyramiden (m, n, p), am anderen Pole von der Basis (o) begränzt und also hemimorph ist. (Fig. 1.)

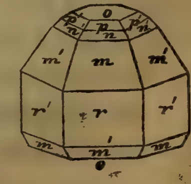


Fig. 1.

In Přibram kömmt er als Anflug der Zinkblende vor.

Nach Kokscharov betragen die Kantenwinkel

$r : m = 151^0 57'$, nach Dana $152^0 18'$
$r : n = 133^0 10^1/_2'$ $133^0 36'$
$r : p = 115^0 8'$ $115^0 28'$

Nach Abzug von 90^0 erscheinen die halben Mittelkanten für $m = 61^0 57'$, für $n = 43^0 10^1/_2'$, für $p = 25^0 8'$ und ihr Tangenten-Verhältniss, wenn für n die Hauptaxe $= 1$ angenommen wird, ist

$$m : n : p = 2 : 1 : {}^1/_2,$$

wornach $n = P$, $m = 2P$, $p = {}^1/_2 P$, $r = \infty P$, $o = 0P$ bestimmt wird.

Betrachtet man die Gestalten der tetraëdrisch-tesseral krystallisirenden *Sphalerites* als hexag. Combinationen, so erscheinen dieselben wegen der bloss in abwechselnden Oktanten auftretenden Flächen der tetraëdrischen Reihe ebenfalls mit hemimorphem Typus, wie an Fig. 2 und Fig. 3 zu sehen ist.

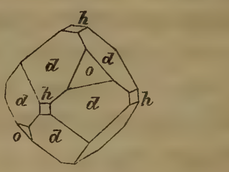


Fig. 2.

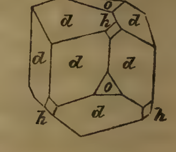


Fig. 3.

Dies gab mir seiner Zeit Veranlassung, die Kantenwinkel des Sphalerites mit denen des Greenockites zu vergleichen und in in Folge davon darauf hinzuweisen, dass der Greenockit mit dem Sphalerit eigentlich als isomorph betrachtet werden kann (Sitzungs-Bericht d. k. böhm. Ges. d. Wiss., am 8. Januar 1875).

Es sei mir gestattet, dieses Thema nun eingehender zu besprechen.

Lassen wir den Greenockit als hexagonal gelten, reihen wir aber seinen Pyramiden (m, n, p) noch das Hexaëder (h) als Dirhomboëder oder hexag. Pyramide an, so finden wir die entsprechende Mittelkante für $h = 54^0 44'$ und den Kantenwinkel $r : h = 54^0 44' + 90^0 = 144^0 44'$, woraus sich $h = {}^3/_2 P$ bestimmt.

Die Berechnung fordert zwar in Übereinstimmung mit den oben angegebenen Kokscharov'schen Winkeln für h die Mittelkante $= 54^0 37'$, doch ist der Unterschied von $7'$ nicht zu gross, um nicht innerhalb der Messungsabweichungen liegen zu können.

Das Tangentenverhältniss der Mittelkanten der hexag. Pyramiden ist dann mit Einschluss von h für $n = 1$ das Folgende:

$$m : h : n : p = 2 : {}^3/_2 : 1 : {}^1/_2,$$

oder für $h = 1$:

$$m : h : n : p = {}^4/_3 : 1 : {}^2/_3 : {}^1/_3,$$

mithin $m = {}^4/_3 P$, $h = P$, $n = {}^2/_3 P$, $p = {}^1/_3 P$, $r = \infty P$, $o = 0P$.

Betrachtet man nun den in Fig. 1. abgebildeten Greenockit-Krystall als eine tesserale Combination, so erscheint er vor allem wegen seinem hemimorphen Character als tetraëdrisch tesseral, und dann wegen seinen dirhomboëdrischen Flächen als ein Zwilling nach der Fläche o, so dass die Flächen r, m, n, p, o dem einen, die Flächen r', m', n', p', o' dem anderen Krystallindividuum angehören.

Die Übersetzung von rhomboëdrischen Symbolen der Form $mP = mR$ in die Miller'schen $= abc$, geschieht nach der bekannten Reductionsformel

$$a = 2m + 1, \quad b = 1 - m, \quad c = 1 - m,$$

woraus sich folgende tesserale Symbole für den Greenockit ergeben

m	n	p	r	o
${}^4/_3 P$	${}^2/_3 P$	${}^1/_3 P$	∞P	oP
$11O11$	$7O7$	${}^5/_2 O {}^5/_2$	$2O2$	$O.$

Die Berechnung, vom Hexaëder als der Grundgestalt ausgehend, erfordert

für $r : m$	$= 152^\circ 3'$	statt	$151^\circ 57'$
$r : h$	$= 144^\circ 44'$	„	$144^\circ 37'$
$r : n$	$= 133^\circ 18'$	„	$133^\circ 10^1/_2{}'$
$r : p$	$= 115^\circ 14'$	„	$115^\circ 8'$,

was offenbar verhältnissmässig kleine Abweichungen sind, namentlich, wenn man sie mit den oben angeführten Messungen von Kokscharov und Dana vergleicht.

Man thut deshalb den Beobachtungen keine Gewalt an, wenn man die Greenockit-Krystalle als tetraëdrisch-tesserale Combinationen und für isomorph mit Sphalerit betrachtet, indem nebenbei der hemiëdrische Typus desselben auf eine sehr einfache Weise erklärt wird.

Die am Sphalerit vorkommenden häufigsten Flächen hätten in rhomboëdrischer Umdeutung folgende Symbole (siehe meine Reduktionsformeln im Sitzungsbericht vom 20. Dez. 1878).

$$\begin{array}{cccccc} \infty O \infty. & O. & \infty O. & 2O2. & 3O3. & {}^5/_2 O {}^5/_2. \\ R & \left\{\begin{array}{c} 0R \\ -2R \end{array}\right\} & \left\{\begin{array}{c} -{}^1/_2 R \\ \infty P2 \end{array}\right\} & \left\{\begin{array}{c} {}^1/_4 R \\ \infty R \\ -{}^1/_2 R3 \end{array}\right\} & \left\{\begin{array}{c} {}^2/_5 R \\ 4R \\ {}^4/_3 P2 \end{array}\right\} & \left\{\begin{array}{c} {}^1/_3 R \\ 7R \\ -{}^1/_5 R7 \end{array}\right\} \end{array}$$

Da an künstlichen Greenockitkrystallen auch rhomboëdrische und skalenoëdrische Flächen vorkommen, so wäre es wünschenswerth zu untersuchen, ob einige von den hier angeführten Flächen nicht unter denselben erscheinen.

Der *Wurtzit* von Oruro in Bolivia erscheint in der Combination von $\infty P.\ P$, wobei (nach Naumann-Zirkels Min. 1877) die Hauptaxe für $P = 0.810$ angegeben wird, was für die halbe Mittelkante den Werth $= 43^\circ 5'$ oder für die Mittelkante $P = 86^\circ 10'$ ergiebt. Am Greenockit ist das analoge $P = 86^\circ 21'$, am Sphalerit $= 86^\circ 36'$, was wegen der etwaigen Unvollkommenheit der Wurtzitkrystalle etwa der Mittelwerth sein könnte.

Bekanntlich hat Breithaupt an der braunen Strahlenblende von Přibram nachgewiesen, dass sie ebenfalls dem hexag. Systeme angehört, indem sie nach Flächen eines hexag. Prisma und der Basis spaltbar ist und demnach mit dem Wurtzit als identisch angesehen werden kann.

Da die Zinkblende nach ∞O, also auch hexagonal spaltbar ist, und der Winkel von P des Wurtzites dem analogen Greenockitwinkel nahe steht, so könnte auch der Wurtzit als isomorph mit Sphalerit angegeben werden, und seiner hexagonalen Form $\infty P.P$ würde die tesserale $2O2 . 7O7$ entsprechen.

Es ist beachtenswerth, dass auch der *Zinkit* (*ZnO*) mit dem Greenockit isomorph oder wenigstens homöomorph ist. Seine Körner sind prismatisch nach ∞P und basisch nach oP spaltbar, wie bei dem Wurtzit, auch wurde eine Pyramide mit dem Kantenwinkel $r : P = 151^\circ 23'$ beobachtet, was offenbar auf die Greenockitfläche $m = {}^4/_3 P = 11O11$ hinweist.

Der Zink, das Cadmium, der Schwefel und der Sauerstoff sind zweiwerthige Grundstoffe und es ist demnach leicht zu vermuthen, dass die Molecularstructur der aus jenen Grundstoffen gebildeten Minerale von der Constitution *RS* oder *RO* einander ähnlich sei, woraus sich die Isomorphie oder Homöomorphie derselben ergäbe.

Auch die anderen zweiwerthigen Metalle in der Verbindung *RS* oder *RO*, wie das Nickelmetall, Eisen, Mangan, Kupfer, Blei, dann das ebenfalls zweiwerthige Selen und Tellur deuten auf analoge Bezüge hin, indem die hieher gehörenden Minerale entweder tesseral oder hexagonal vorkommen.

Der *Pentlandit* oder Eisennickelkies *([Fe, Ni]S)* von Lillehammer ist nach Oktaëdern spaltbar, also tesseral.

Der analog zusammengesetzte *Millerit* oder Haarkies *(NiS)* erscheint aber in nadelförmigen Krystallen, welche nach Miller und Kenngott die Flächen $\infty P2 . \infty R . R$ enthalten und zwar ∞R als trigonales Prisma hemiëdrisch an den abwechselnden Kanten von $\infty P2$. Das Rhomboëder R hat nach Kenngott an den Polkanten 144°8′. Die analoge tesserale Form wäre

$$\infty P2 . \frac{\infty R}{2} . R =$$

$$\infty O . \frac{2O2}{2} . \frac{2O2}{2},$$

wobei allerdings der polare Kantenwinkel, um der Gestalt $2O2$ zu entsprechen, 146°27′ betragen müsste. Bei der Undeutlichkeit der Krystalle könnte aber leicht ein Beobachtungsfehler unterlaufen und das Rhomboëder eigentlich dem letztgenannten Winkel entsprechen.

Das trigonale Prisma weist deutlich auf eine tetraidisch hemiëdrische Formenreihe hin, wie sie am Sphalerit vorkömmt, so dass bei nochmaliger Untersuchung sich der Millerit als hemimorph, und wenn sein R etwa 146° betragen würde, sogar als isomorph mit dem Sphalerit darstellen könnte.

Das dem Millerit entsprechende Nickeloxyd, der *Bunsenit* (NiO) von Johann Georgenstadt (auch künstlich) krystallisirt tesseral.

Der *Troilit* (FeS) der Meteorite ist nur in derben Körnern bekannt.

Der analog zusammengesetzte *Pyrrhotin* oder Magnetkies krystallisirt hexagonal mit oP und ∞P : $P = 153°19'$, so dass P beiläufig der Fläche $m = {}^4/_3P = 11O11$ entsprechen würde.

Der *Alabandin* oder die Manganblende *(MnS)* krystallisirt tesseral und ist hexaëdrisch spaltbar. Ebenso krystallisirt das Manganoxydul, der *Manganosit* (MnO) von Wermland. Ein hexagonales Vorkommen ist nicht bekannt.

Der *Cantonit* (CuS) aus Georgia ist nach Pratt hexaëdrisch spaltbar.

Der *Covellin* oder *Kupferindig* (CuS) krystallisirt aber hexagonal mit oP und ∞P : $P = 167°30'$ (nach Kenngott), was allerdings in die Reihe der oben angeführten Gestalten nicht passt, indem die Fläche P etwa der Fläche ${}^{10}/_3P = {}^{23}/_7O^{23}/_7$ entsprechen würde. Vielleicht werden deutliche Krystalle eine nähere krystallographische Verwandtschaft mit den vorhergehenden Mineralien nachweisen.

Das analoge Oxyd ist als *Malaconit* (CuO) von Lac Superior tesseral, während es als *Tenorit* (CuO) vom Vesuv mit rhombischen

Flächen angeführt wird. Künstlich dargestelltes Kupferoxyd ist aber hexagonal.

Galenit (PbS), *Clausthalit* ($PbSe$), *Altait* ($PeTe$), sämmtlich aus zweiwerthigen Grundstoffen bestehend, krystallisiren wie bekannt tesseral.

Aus allem dem ist nicht zu verkennen, dass die zweiwerthigen Substanzen der Zusammensetzung RS und RO auch krystallographisch einander verwandt sind, obwohl sie sowohl in tesseralen als in hexagonalen Gestalten erscheinen.

Wenn man das Structurschema dieser zweiwerthigen Verbindungen graphisch darzustellen versucht, so kann dasselbe unter anderen auch durch die tetraidische Figur 4. dargestellt werden, indem jedem Ecke derselben drei Atome des einen und jeder Kante zwei Atome des anderen Stoffes entsprechen, und dieses Schema also die Verbindung $R_{12}S_{12} = RS$ darstellt. Von den sechs Valenzen des S_3 an jedem Ecke sind nämlich drei untereinander als gebunden zu betrachten, während je eine an jeder Kante zur Verbindung mit R frei bleibt.

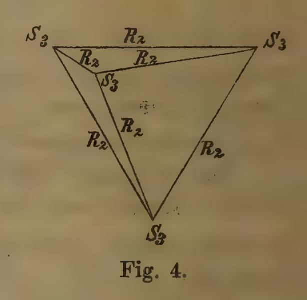


Fig. 4.

Bezüglich der Molecularconstitution ist es interessant, dass auch zweiwerthige mit dreiwerthigen Grundstoffen in der Verbindung von RQ in ähnlichen Gestalten vorkommen, wobei R einen zweiwerthigen Stoff z. B. Ni, und Q einen dreiwerthigen z. B. Arsen oder Antimon darstellt.

So krystallisirt der *Nikelin* oder Kupfernickel ($NiAs$) von Sangerhausen in der Combination $oP . \infty P . P$, wobei $\infty P : P = 133^{0}25'$ misst und P also der Fläche $n = {}^{2}/_{3}P = 707$ entspricht, demnach mit dem Greenockit übereinstimmt.

Der *Breithauptit* oder Antimonnickel ($NiSb$) erscheint nach Breithaupt in hexagonalen Tafeln $oP . \infty P$ manchmal mit Flächen von $P : \infty P = 134^{0}15'$, was sie ebenfalls der Lage der Fläche $n = {}^{2}/_{3}P = 707$ nähert.

Auch diese Verbindungen lassen sich durch das obere Schema (Fig. 4) darstellen, nur ist dann statt dem zweiwerthigen S_3 das dreiwerthige Q_3 zu setzen, wobei von den neun Valenzen des Q_3 an jedem Ecke sechs sich gegenseitig binden, während je eine an jeder Tetraëderkante zur Verbindung mit dem zweiwerthigen R übrig bleibt.

Das den genannten Verbindungen entsprechende Molecül könnte demnach durch eine tetraëdrische Gestalt dargestellt werden, aus der sich dann sowohl die tetraëdrisch-tesseralen, als die rhomboëdrisch-hexagonalen Krystallformen derselben ableiten liessen.

19.

Einige Beiträge zur Kenntniss des Brunnen- und Quellwassers von Volšan und Žižkov.

Vorgetragen von Prof. **Franz Štolba** am 7. März 1879.

Nachdem die Gemeinden Volšan und Žižkov in der Nähe der Kirchhöfe von Volšan liegen, wo Prag die meisten Leichen bestattet (jährlich an 6000), war die Untersuchung des Brunnen- und Quellwassers der beiden Gemeinden nicht ohne Interesse.

Es wurden bisher 16 Proben Wasser untersucht, und hiebei namentlich der Gehalt an organischen Stoffen, Chlor, Salpetersäure berücksichtigt, weil diese Stoffe eine etwaige Infiltration am besten nachweisen.

Zum Vergleiche wurde auch das Wasser aus dem Brunnen des jüdischen Friedhofes in Volšan analysirt, und darin, wie zu erwarten, grosse Mengen von organischen Stoffen, Chlor und Salpetersäure nachgewiesen.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass oft die in unmittelbarer Nähe gelegenen Brunnen ein Wasser von sehr verschiedener Zusammensetzung führen, trotzdem die geologischen Verhältnisse und die Tiefe der Brunnen dieselben sind.

In diesem Falle war gewöhnlich der Umstand massgebend, dass der eine Brunnen dem Aborte, Canale oder dem Jauchenbehälter näher war als der andere.

Mit Berücksichtigung dieses Umstandes hat sich im Ganzen ergeben, dass sich ein Einfluss der Kirchhöfe auf die Beschaffenheit des Wassers nur in nächster Nähe, nämlich in einem Theile Volšans nachweisen lasse, während die Beschaffenheit des Wassers in Žižkov zumeist davon abhängt, ob der Brunnen in der Nähe localer Infiltrationsherde liege oder nicht.

In dieser Beziehung müssen die geologischen Verhältnisse der Gemeinden Žižkov und Volšan, so wie namentlich die Beschaffenheit der Erdschichten und Gesteine derartige sein, dass trotz des 100 jährigen Bestandes der Kirchhöfe das Wasser in Žižkov und einem Theile von Volšan zumeist besser ist als jenes in Prag, wie die Hunderte Analysen des Prager Brunnenwassers nachweisen.

Damit will nicht gesagt sein, dass sich diese Verhältnisse mit der Zeit nicht nachtheilig ändern sollten, wie es auch z. B. in Prag der Fall ist, wo sich so manches Brunnenwasser binnen wenigen Jahren ausserordentlich verschlechtert hat.

Indem ich eine Darstellung der geologischen Verhältnisse dem competenten Geologen überlasse, will ich noch bemerken, dass die eingehende mikroskopische Untersuchung der betreffenden Wasserproben, durchgeführt vom Herrn Dr. Slavík, Privatdozenten am k. k. böhmischen Polytechnikum, durchweg zu den Resultaten der chemischen Analyse stimmte.

Nunmehr mögen die wichtigsten Zahlenresultate folgen.

Das untersuchte Wasser ergab auf eine Million (1,000.000) Theile

	Verdampf-Rückstand (145° C)	Organische Stoffe	Chlor	Salpetersäure (N_2O_5)	Schwefelsäure (SO_3)	Kohlensauren Kalk u. kohlensaure Magnesia	Bemerkungen
Brunnen im jüdischen Kirchhof in Volšan	4540	628	478	813	853	290	Das Wasser war klar aber grünlich gefärbt.
Brunnen der Schule in Volšan	—	Spuren	200	420	sehr viel	171	Vollkommen klar.
Brunnen des Gasthofes in Volšan N. 19.	1165	Spuren	110	60	302	270	Vollkommen klar.
Brunnen im Hause N. 314. Volšan .	—	Spuren	157	286	sehr viel	160	Anfänglich vollkommen klar, setzte später viel Eisenhydroxyd ab.
Brunnen im Hause N. 503. Volšan .	—	Spuren	90	65	sehr viel	300	Anfänglich vollkommen klar, setzte später viel Eisenhydroxyd ab.

	Verdampf-Rückstand (145° C)	Organische Stoffe	Chlor	Salpetersäure (N_2O_5)	Schwefelsäure (SO_3)	Kohlensauren Kalk u. kohlensaure Magnesia	Bemerkungen
Brunnen der Komotovka N. 16. Žižkov	4460	334	192	288	2039	84	Vollkommen klar.
Brunnen am Prokoper Ring. Žižkov	635	65	48	20	175	98	Vollkommen klar, schwach eisenhaltig.
Brunnen am Basiläus Ring. Žižkov	880	63	31	13	265	316	Anfänglich vollkommen klar, setzte später viel Eisenhydroxyd ab.
Brunnen des Hauses „U božích bojovníků". Žižkov .	2200	63	260	474	306	323	Vollkommen klar.
Brunnen des Hauses N. 502. Žižkov .	1215	Spuren	51	84	313	595	Vollkommen klar.
Brunnen des Hauses N. 519. Žižkov .	1110	6	87	34	489	163	Vollkommen klar.
Brunnen des Hauses N. 505. Žižkov .	2023	363	83	135	725	56	Vollkommen klar.
Brunnen des Gasthofes „Na Vobradě" N. 4. Žižkov	2101	75	123	212	775	208	Vollkommen klar.
Brunnen des Hauses N. 331. Žižkov .	542	Spuren	42	105	134	56	Anfänglich klar, setzte später sehr viel Eisenhydroxyd ab.
Quelle bei der Fliedermühle nächst Volšan	1255	22	92	216	346	147	Vollkommen klar.
Quelle beim Liebner Hof	—	Spuren	28	44	wenig	160	Vollkommen klar.

20.

Neue Uebersicht der in der Gaskohle und den Kalksteinen der Permformation in Böhmen vorgefundenen Thierreste.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ant. Frič** am 21. März 1879.

Seit der Zeit, wo ich wiederholt Gelegenheit hatte *) über neue Funde von Thierresten aus der Gaskohle zu berichten, fand ich Muse das grosse mir vorliegende Materiale einer gründlichen Revision zu unterziehen, wobei es sich herausstellte, dass die Zahl der Arten von Sauriern und Fischen eine viel beträchtlichere ist, als man im Anfang bei flüchtiger Sichtung des Materiales vermuthen konnte.

Wenn auch die Untersuchungen bei weitem nicht als abgeschlossen zu betrachten sind, so ist es jetzt, wo ich eben mit der Publication des grösseren Werkes über die Fauna der Gaskohle beginne an der Zeit, den jetzigen Stand unserer Kenntniss dieser interessanten Thierwelt zu überblicken.

In Nachstehendem sind auch die Arten aus den unzweifelhaft Permischen Ablagerungen, welche sich denen aus der Gaskohle und der Schwarte eng anschliessen mit aufgenommen, um deren Zusammenhang darzustellen.

Welchen rapiden Fortschritt unsere Kenntniss dieser Fauna genommen hat, ersieht man an der Zahl der Arten, welche aus der Gaskohle vor 10 Jahren und vor 5 Jahren, und jetzt bekannt wurden

1868	2	Arten.
1870	11	„
1875	28	„
1879	66	„

Es wäre zu wünschen, dass auch weiter hier ein ähnlich steigendes Zahlenverhältniss das Bild des einstigen Lebens immer klarer erscheinen liesse.

---

*) Sitzungsberichte 27. April 1870. — 19. März 1875. — 26. Jänner 1877. — 27. April 1877.

Stegocephali, Cope (Labyrinthodontia Autorum).

Familie Branchiosauridae Fr.

(Microsauria, Dawson. pars)

Gestalt salamanderartig, Kiemenbögen entwickelt, Zähne ungefaltet, Rippen gerade, Wirbelsegmente deutlich differencirt mit intravertebral erweiterter Chorda etc.

1. Branchiosaurus salamandroides Fr. 1875. Über 50 Exemplare, von denen die besten auf den 5 ersten Tafeln des ersten Heftes dargestellt sind. Nyřan, Třemošná.

2. Branchiosaurus umbrosus Fr. 1879. Einige Exemplare auf dem röthlichen Kalkstein mit Palaeoniscus Vratislavensis Ag. zusammen nur als schwarze Silhouette erhalten. Länge 32 mm. Tafel 6. Ölberg bei Braunau.

3. Branchiosaurus moravicus Fr. 1879. (Archegosaurus austriacus Makovský pars). Taf. 7. Lhotka in Mähren.

4. Branchiosaurus? venosus Fr. 1879. Isolirte Parasphenoide mit starken verzweigten Gefässeindrücken. (Tafel 8, Fig. 5, 6? 7.) Kounová.

5. Branchiosaurus? robustus Fr. 1879. Eine grosse schildförmige Kehlbrustplatte sowie ein Parasphenoid, welches dem von Br. aus Nyřan ähnlich ist. (Taf. 9, Fig. 8.) Kounová.

6. Sparodus validus Fr. 1875. Ein Schädel von unten mit stark bezahntem Gaumen, sowie mehrere Kiefer. (Taf. 9.) Nyřan.

7. Sparodus crassidens Fr. 1879 (Batrachocephalus crassidens Fr. 1875). Ein ähnlicher Schädel mit bezahntem Gaumen, aber zahlreicheren Kieferzähnen und schönem Schuppenpanzer. (Taf. 10, 11.) Kounová.

8. Hylonomus? acuminatus Fr. 1879. Ein Kiefer mit schlanken gebogenen, an der Spitze gefalteten Zähnen. Nyřan.

9. Hylonomus? pictus Fr. 1879. Gerade, walzenförmige Zähne mit grobgefalteter Spitze und abwechselnd dunklen und lichten Farbenringen. (Taf. 12, Fig. 14, 15.) Kounová.

10. Dawsonia polydens Fr. 1879. Parasphenoid stark bezahnt, vorne zweilappig. Pterygoideum stark bezahnt. (Taf. 11, 12.) Kounová.

Familie Apateonidae Fr.

Bilden eine Mittelstufe zwischen Branchiosauridae und Archegosauridae. (Form mehr eidechsenförmig, Schädel vorne verengt, Wirbel deutlich differencirt mit intravertebral erweiterter Chorda, Kiemenbögen vorhanden, Rippen kurz, Kehlbrustplatte mit langem Stiel etc.)

11. Melanerpeton pusillum Fr. 1878. Nur als schwarze Sillhouettzeichnung in Gesellschaft mit Branchiosaurus umbrosus vorkommend. Länge 50 mm. Ölberg bei Braunau.

12. Melanerpeton pulcherrimum Fr. Ein prachtvolles, vollkommen erhaltenes Skelett von 13 cm. Länge (vielleicht das ausgewachsene Individuum voriger Art). Ruppersdorf bei Braunau.

13. Melanerpeton falax Fr. Ein Theil der von Prof. Makowský als Archegosaurus austriacus beschriebenen Reste gehört dieser Gattung an. Die Verwandtschaft mit voriger Art ist sehr gross. Lhotka in Mähren.

Familie Aistopoda Miall.

Gestalt schlangenförmig, Extremitäten fehlen. Rippen entwickelt, Wirbel biconcav.

14. Dolichosoma? longissimum Fr. Kopf schmal, zugespitzt, Zähne glatt, über Hundert Wirbel mit geraden Rippen. Haut nackt. Nyřan.

15. Ophiderpeton granulosum Fr. Ein Körperfragment mit 60 Wirbeln. Die Rückenseite mit körnigen, die Bauchseite mit stäbchenförmigen feinen Schuppen, Rippen Fischgräten ähnlich. Nyřan.

16. Ophiderpeton pectinatum Fr. (Ctenocosta lata Fr.)· Fragment des Körpers mit 6 kieferartigen, gekerbten Lamellen (wahrscheinlich Kloakalbewaffnung). Hauptpanzer in Form von langen, an einem Ende erweiterten rauhen Stäbchen. (H. Bayer.) Nyřan.

17. Ophiderpeton sp. Ähnlich dem vorigen aber mit anderen Dimensionsverhältnissen. Kounová.

18. Ophiderpeton vicinum Fr. Fragment aus dem hinteren Theile des Körpers, ganz mit dicken vorne und hinten zugespitzten Stäbchen bedeckt. Kounová.

---

*) Vesmír 1878 pag. 250.

19. Ophiderpeton sp. Gruppe von sehr langen glatten Stäbchen eines Bauchpanzers. Zieglerschacht bei Nyřan.

Von unsicherer Stellung.

20. Adenoderma gracile Fr. Ein zarter Saurierrest mit querrunzliger, hie und da mit Warzen besetzter Haut. Kopf zerdrückt, die Wirbelsäule zeigt bis zum Becken 23 biconcave Wirbel. Andeutungen von kurzen Vorder- und Hinterextremitäten sind vorhanden. Třemošná.

Familie Nectridea Miall.

Körpergestalt eidechsenförmig, der Schwanz lang, die epiotischen Hörner (bei den Arten aus England) stark verlängert. Die oberen und unteren Dornfortsätze des Shwanzes fächerförmig erweitert und am Rande gekerbt.

21. Urocordylus scalaris Fr. Obere und untere Dornfortsätze sehr hoch, fächerförmig. Kopfknochen mit runden Grübchen verziert. Zähne glatt. Bauchpanzer aus kurzen flachen Schuppen bestehend. Nyřan.

22. Scincosaurus crassus Fr. Kräftige Eidechsen mit kurzem flachen Kopfe und langem Schwanze. Die Kopfknochen mit runden Grübchen. Drei Kehlbrustplatten mit tiefen Grübchen. Die oberen und unteren Dornfortsätze des Schwanzes sind niedrig, breit, gekerbt. Nyřan.

Von unsicherer Stellung (vom Habitus der Microsaurier).

a) Mit glatten oder nur ganz schwach gefurchten Zähnen.

23. Microdon modestus Fr. Mit 44 ganz kurzen glatten Zähnen im Unterkiefer. (Schädel und Skelettreste noch nicht näher untersucht.) Nyřan.

24. Microdon laticeps Fr. Nyřan.

25. Microdon latissimus Fr. Nyřan.

26. Microdon sp. Kounová.

27. Diplovertebron punctatum Fr. Wirbelkörper doppelt, der erste trägt den oberen Bogen. Extremitätenknochen stark punctirt. Die zerstreuten Skelettreste stimmen im Übrigen mit denen der Stegocephali. Nyřan.

28. Calochelys lacertina Fr. Skelettreste mit schlanken Phalangen. Schuppen gross, schön verziert. Wirbelbögen gut entwickelt. Nyřan.

29. Stelliosaurus longicostatus Fr. Ein Rumpf mit einer Hinterextremität (Gesammtlänge 20 mm). Skelett vollkommen verknöchert. Dornfortsätze gross, Rippen bis zum Becken, lang, gebogen. Nyřan.

30. Orthocosta microscopica Fr. Die hintere Hälfte einer schlanken schön beschuppten Eidechse (Gesammtlänge 13 mm.). Rippen gerade, kurz. Hinterextremitäten gut entwickelt. Nyřan.

31. Microbrachis Pelikani Fr. Eine schlanke Eidechse mit ganz kurzen fünfzehigen Vorderextremitäten. Rumpfwirbel lang, biconcav. Rippen alle bis zum Becken gleich gross, mässig gebogen. Zähne glatt, etwa 20 in jeder Kieferhälfte. Schuppen schön verziert etc. (Länge 11—15 cm.) Nyřan.

b) Mit an der Basis deutlich gefurchten Zähnen und gefalteter Zahnsubstanz.

32. Dendrerpeton pyriticum Fr. Ein Schädel aus Schwefelkies, Ansicht von unten mit granulirten Gaumenknochen. Nyřan.

33. Dendrerpeton sp. Nyřan.

34. Dendrerpeton? foveolatum Fr. Schädelfragmente mit dreieckigen Grübchen an der Oberfläche. Zähne gefaltet. Das Parasphenoid ähnlich dem des Branchiosaurus. Kounová.

35. Dendrerpeton? Untere Ansicht des Schädels. Die obere granulirte Fläche ist dem Gesteine zugewendet. Kiefer fehlen. Länge 45 mm. Nyřan.

Familie Heleotrepta Miall.

36. Lepterpeton? Ein verdrückter Schädel von 11 mm. Länge, neben welchem die mit einer langen Symphyse an einander stossenden Unterkiefer liegen. Zähne lang, schlank, glatt. Nyřan.

Familie Chauliodontia Miall.

37. Melosaurus? bohemicus. Ein Schädel von 20 cm. Länge mit löffelförmigen Verlängerungen am Epioticum. Zähne queroval mit unregelmässiger Faltung. Augenhöhlen rundlich. Nyřan.

38. Melosaurus? sp. Ein ähnlicher Schädel, aber mit dreieckigen Augenhöhlen. Nyřan.

39. Chelydosaurus Vranyi. Siehe Sitzungsber. der k. b. Ges. der Wissenschaften 27. April 1877. Braunau.

40. Sphenosaurus Sternbergii H. v. M.
Sandstein des Rothliegenden in Böhmen.

Familie Euglypta Miall.

41. (Labyrinthodon) Macromerion Bayeri. Reste von Schädeln, Wirbeln und grossen Becken, die auf etwa 2 m. lange Thiere hindeuten. Die Zähne mit labyrinthischer Faltung. Nyřan.

42. (Labyrinthodon) Macromerion Schwarzenbergii. Noch grössere Reste mit etwas abweichend gebauten Becken und viel vollkommener gefalteten Zähnen. Kounová.

43. (Macromerion? sp.) Ein starkes saurierähnliches Becken. Kounová.

Lurchfische, Dipnoi.

44. Ceratodus Barrandei Fr. (Sitzungsber. der k. böhm. Gesellschaft der Wissensch. 6. Nov. 1874.) Ist nahe verwandt mit dem kürzlich in England beschriebenen Ctenodus obliquus Atthey 1875. An. and. Mag. Nat. History pag. 309. Auch Vomerzähne sind bereits entdeckt. Kounová.

45. Ceratodus applanatus Fr. Ist eine viel breitere und flachere Form, welche an demselben Fundorte vorkam. Kounová.

Pisces, Fische.

46. Orthacanthus bohemicus Fr. Unter diesem Namen vereinige ich vorläufig Zähne, welche als Diplodus gibbosus und Stacheln, welche als Orthacanthus cylindricus beschrieben wurden. Ich besitze nun prachtvolle Köpfe und auch ganze junge Exemplare, an denen die Zusammengehörigkeit dieser Zähne und Stacheln nachgewiesen ist. Nyřan, Kounová, Záboř etc.

47. Xenacanthus? (Diplodus) plicatus. Kleine Zähne mit Längsfalten an der Basis wurden schon von Reuss aus Hředl erwähnt. Neuerdings fand dieselben Prof. Kušta in Kněžoves bei Rakonitz in der Kounovaer Schwarte. Kněžoves.

48. Orthacanthus levidens Fr. Auf Zähnen mit ungekerbtem Rande gegründet, wird sich wahrscheinlich auf Exemplare

von Orth. bohemicus, die der äussersten Schichte beraubt sind, zurückführen lassen. Kounová.

49. Xenacanthus sp. Pleuracanthus-Stacheln seitwärts bezahnt. Gefunden als Seltenheit 2—4 cm. lang. Nyřan.

50. Xenacanthus Decheni (mit Pleuracanthus-Stacheln). Ein prachtvolles Material zu einer neuen Bearbeitung dieser Art brachte ich in dem letzten Jahren zusammen. Die Nacken-Stacheln sind sämmtlich seitwärts bezahnt. Gegend von Braunau.

51. Genus? sp.? Breite flachgedrückte Stacheln eines weiter unbekannten Fisches. Kounová.

52. Nov. Genus. Ein schlanker, seitlich stark bedornter Stachel. Kounová.

53. Hybodus? sp. Ein hybodusähnlicher Zahn, von dem es noch zweifelhaft ist, ob er nicht aus dem Vomer eines Ctenodus herrührt. Kounová.

54. Petalodus? Janassa? Zwei räthselhafte, erst näher zu untersuchende Zähne. Kounová.

55. Acanthodes pygmaeus Fr. Nicht über 8 cm. lang. Nyřan.

56. Acanthodes gracilis Röm. Žilov, Kounová, Zaboř, (Braunau?) etc.

57. Phyllolepis sp. Diese grossen Schuppen, welche von Hancock et Atthey*) als zu Ctenodus gehörig betrachtet werden, finden sich in Nyřan bis 20 mm., in Kounová bis 100 mm. Länge. Ihre Zugehörigkeit zu der Gattung Ctenodus ist noch nicht erwiesen und die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie einem Saurier angehören könnten. Nyřan, Kounová, Zaboř etc.

58. Palaeoniscus? sculptus Fr. Ein kleiner Fisch von 6 cm. Länge mit bloss 12 Reihen von Schuppen der Höhe nach. Der Kopf schön gefurcht mit grossen Augen. Nyřan.

59. Palaeoniscus sp. Nyřan, Třemošná.

60. Palaeoniscus deletus. Kounová.

61. Pal. Vratislavensis Ag. Braunau.

62. Pal. lepidurus Ag. Braunau.

63. Pal. Rohani Häckel. **) Semil.

---

*) Nat. Hist. Transactions of Northumberland and Durham Vol. IV. 1871.

**) Denkschr. der k. Akad. Wien. 1850.

64. Pal. luridus Häckel. Semil.
65. Pal. obliquus Häckel. Semil.
66. Pal. caudatus Häckel. Semil.
67. Pal. Reussii Häckel. Semil.
68. Pal. angustatus Gein.*) Kalná.
69. Pal. Kablikae Gein. Kalná.

70. Palaeoniscus aus der Gruppe von Pal. glaphyrus mit gezahntem Schuppenrande. Kounová, Zaboř.

71. Amblypterus? sp. Ein kleiner schuppenloser Fisch mit grossen Flossen und erhaltenen inneren Skelettresten. Třemošná.

72. Amblypterus sp. Ganzes Exemplar im Sphaerosideritknollen. 21 Schuppenreihen der Höhe nach, 60 der Länge nach. Länge 11 cm. Žilov.

73. Amblypterus gigas Fr. 113 cm. lang. 75 Schuppen der Höhe nach, 140 der Länge nach. Žilov, Kounová.

74. Amblypterus sp. Halbverzierte Schuppen. Kněžoves bei Rakonitz.

75. Gyrolepis speciosus Fr. Ein fast ganzes Exemplar verspricht Anhaltspuncte zur gründlicheren Charakterisirung dieser Gattung zu liefern. Lose Kiefer einer ähnlichen Art, die in England gefunden wurden, führt Barkas zum Theil als zu Palaeoniscus, Theils zu Acrolepis gehörig an. Kounová, Zaboř.

76. Sphaerolepis Kounoviensis Fr. Die Schuppen dieses interessanten Fisches, der bei dem Habitus eines Palaeoniscus kreisrunde Schuppen hat, füllen jedes Handstück der Schwarte von Kounová, Zaboř, Hředl und Kněžoves bei Rakonitz. Mehrere ganze Exemplare von 7—8 cm. Länge werden eine vollkommene Restauration des Fisches gestatten.

Insecta.

77. Flügelreste eines Orthopteren? aus der Verwandtschaft von Eugereon. Nyřan.

Arachnida.

78. Fragmente von Füssen, die aber noch nicht genau studirt sind, deuten auf die Möglichkeit hin, dass auch Scorpione in den Gaskohlen vorkommen.

---

*) Dyas.

Myriopoda.

79. Julus constans Fr. Mehrere ganze Exemplare von 5 bis 10 cm. Länge. Besitzen eine sehr zarte Streifung auf der hinteren Hälfte der Leibesringe und weichen im Detail dieser Verzierung sehr wenig von manchen jetzt lebenden Arten aus Nordamerika ab. Die Erhaltung der Exemplare ist so vollkommen, dass sogar die Mundwerkzeuge bei 60facher Vergrösserung gezeichnet werden konnten.
Nyřan.

80. Julus costulatus Fr. Mehrere Fragmente zeigen an den Leibesringen vorspringende Längsleisten, 20—30 in regelmässigen Abständen über die ganze Breite vertheilt. Nyřan.

81. Julus pictus Fr. Körperringe glatt mit Andeutung von färbigen Streifen. Kounová, Zaboř.

Crustacea.

82. Gampsonychus Krejčii Fr. Eine von Gamps. fimbriatus ganz verschiedene, viel kürzere Art, die besonders durch die Verlängerung und ruderförmige Erweiterung des 7ten Fusspaares ausgezeichnet ist.
Nyřan, Steinoujezd, Lazarus-Tiefbauschacht, Třemošná.

83. Estheria tenella? Exemplare von 11 mm. Länge.
Nyřan.

84. Estheria sp. Aus den Sphaerosideritknollen der Žilover Schichten. Třemošná Barbaraschacht.

85. Estheria (cyanea). Eine kleine 5 mm. lange Art mit erhaltener Schale, die schön blau opalisirt und ausgezeichnet die Structur erhalten hat. Kounová, Kněžoves bei Rakonitz.

86. Eine Cypride aus den Kalksteinen der echten Permformation.
Klobuk.

Mollusca.

87. Anthracosia sp. Schön erhaltene Exemplare aus dem permischen Kalkstein. Peruc, Klobuk.

Tabellarische Übersicht

der

Thierreste der Gaskohle, der Schwarte und der wahren Permformation.

	Horizont von Nyřan	Horizont von Kounová	Echte Perm-format.
1. Branchiosaurus salamandroides Fr.	+	—	—
2. Branchiosaurus umbrosus Fr.	—	—	+
3. Branchiosaurus moravicus Fr.	—	—	+
4. Branchiosaurus? venosus Fr.	—	+	—
5. Branchiosaurus robustus Fr.	—	+	—
6. Sparodus validus Fr.	+	—	—
7. Sparodus crassidens Fr.	—	+	—
8. Hylonomus? acuminatus Fr.	+	—	—
9. Hylonomus? pictus Fr.	—	+	—
10. Dawsonia polydens Fr.	—	+	—
11. Melanerpeton pusillum Fr.	—	—	+
12. Melanerpeton pulcherrimum	—	—	+
13. Melanerpeton falax	—	—	+
14. Dolichosoma? longissimum Fr.	+	—	—
15. Ophiderpeton granulosum Fr.	+	—	—
16. Ophiderpeton pectinatum Fr.	+	—	—
17. Ophiderpeton sp.	—	+	—
18. Ophiderpeton vicinum Fr.	—	+	—
19. Ophiderpeton sp.	+	—	—
20. Adenoderma gracile Fr.	+	—	—
21. Urocordylus scalaris Fr.	+	—	—
22. Scincosaurus crassus Fr.	+	—	—
23. Microdon modestus Fr.	+	—	—
24. Microdon laticeps Fr.	+	—	—
25. Microdon latissimus Fr.	+	—	—
26. Microdon sp.	—	+	—
27. Diplovertebron punctatum Fr.	+	—	—
28. Calochelys lacertina Fr.	+	—	—
29. Stelliosaurus longicostatus Fr.	+	—	—
30. Orthocosta microscopica Fr.	+	—	+
31. Microbrachis Pelikani Fr.	+	—	—
32. Dendrerpeton? pyriticum Fr.	+	—	—

	Horizont von Nyřan	Horizont von Kounová	Echte Perm-format.
33. Dendrerpeton? sp.	+	—	—
34. Dendrerpeton? foveolatum	—	+	—
35. Dendrerpeton? sp.	+	—	—
36. Lepterpeton? sp.	+	—	—
37. Melosaurus? bohemicus Fr.	+	—	—
38. Melosaurus sp.	+	—	—
39. Chelydosaurus Vranyi	—	—	+
40. Sphenosaurus Sternbergii	—	—	+
41. Macromerion Bayeri Fr.	+	—	—
42. Macromerion Schwarzenbergii	—	+	—
43. Macromerion sp.	—	+	—
44. Ceratodus Barrandei Fr.	—	+	—
45. Ceratodus applanatus Fr.	—	+	—
46. Orthacanthus bohemicus Fr. (+ Diplodus gibbosus)	+	+	—
47. Orthacanthus (Diplodus) plicatus	—	+	—
48. Orthacanthus (Diplodus) laevidens Fr.	—	+	—
49. Xenacanthus sp. (Pleuracanthus)	+	—	—
50. Xenacanthus Decheni	—	—	+
51. Genus (Stachel)	—	+	—
52. Nov. Genus (Stacheln)	—	+	—
53. Hybodus? sp.	—	+	—
54. Petalodus??	—	+	—
55. Acanthodes pygmaeus Fr.	+	—	—
56. Acanthodes gracilis Röm.	—	+	+
57. Phylolepis sp.	+	+	—
58. Palaeoniscus sculptus Fr.	+	—	—
59. Pal. sp.	+	—	—
60. Pal. deletus Fr.	—	+	—
61. Pal. Vratislaviensis Ag.	—	—	+
62. Pal. lepidurus Ag.	—	—	+
63. Pal. Rohani Häckel	—	—	+
64. Pal. luridus Häckel	—	—	+
65. Pal. obliquus Häckel	—	—	+
66. Pal. caudatus Häckel	—	—	+
67. Pal. Reussi Häckel	—	—	+

	Horizont von Nyřan	Horizont von Kounová	Echte Perm-format.
68. Pal. angustatus Gein.	—	—	+
69. Pal. Kablikae	—	—	+
70. Palaeoniscus?	—	—	+
71. Amblypterus sp.	+	—	—
72. Amblypterus sp.	—	+	—
73. Amblypterus gigas Fr.	—	+	—
74. Amblypterus sp.	—	+	—
75. Gyrolepis speciosus Fr.	—	+	—
76. Sphaerolepis Kounoviensis Fr.	—	+	—
77. Eugereon?	+	—	—
78. Scorpio?	+	—	—
79. Julus constans Fr.	+	—	—
80. Julus constulatus Fr.	+	—	—
81. Julus pictus Fr.	—	+	—
82. Gampsonychus Krejčii	+	—	—
83. Estheria (tenella?)	+	—	—
84. Estheria sp.	—	+	—
85. Estheria cyanea	—	+	—
86. (Cypride)	—	—	+
87. Anthracosia	—	—	+

21.

Beitrag zur graphischen Integration.

Vorgetragen von Prof. **Josef Šolín** am 21. März 1879.

Ich habe vor etwa 7 Jahren die Ehre gehabt, hier einen Vortrag über graphische Integration zu halten, welcher auch später in die Abhandlungen der Gesellschaft (VI. Folge, 5. Band) aufgenommen wurde. Ich fasste da die graphische Integration auf als die Ableitung einer Curve Φ, welcher in Bezug auf ein Parallel-Coordinatensystem die Gleichung $y = f(x)$ entsprechen würde, aus einer anderen, gegebenen Curve Φ', welcher die Gleichung $y' = f'(x)$ entspricht, wobei $f'(x)$ den ersten Differentialquotienten von $f(x)$ bedeutet. Die um-

gekehrte Aufgabe, nämlich die Ableitung von Φ' aus Φ (graphisches Differentiren), ergab sich ohne Weiteres als Construction eines Stralenbüschels ($P'\ldots$) erster Klasse, dessen Elemente parallel sind den entsprechenden Elementen des Tangentenbüschels ($P\ldots$) der gegebenen Curve Φ. Ist nämlich p ein beliebiger Punkt von Φ, P seine Tangente, P' der zu P parallele Stral des erwähnten Büschels erster Klasse, durch dessen Mittelpunkt s', falls derselbe nicht auf der Axe X angenommen wurde, eine zu X parallele Axe X' zu denken ist, so bestimmen die Stralen X', P' auf der Axe Y eine Strecke $o'n' = y'$ derart, dass

$$\frac{y'}{a'} = \frac{dy}{dx} = f'(x) \qquad (1),$$

wenn überdiess noch die Entfernung $s'o'$ des Punktes s' von Y kurz mit a' bezeichnet wird. (Nimmt man $a' = 1$ an, so ist einfach $y' = f'(x)$.)

Weniger leicht ist jedoch die Ableitung von Φ aus Φ', d. h. das graphische Integriren. Durch Φ' (Differentialcurve) ist wohl der Büschel ($P'\ldots$), dadurch aber nicht ohne Weiteres der Tangentenbüschel ($P\ldots$) von Φ (Integralcurve) gegeben. Hat man eine Tangente P_1 parallel mit dem entsprechenden Strale P'_1, sonst aber beliebig gezogen (was mit der Wahl der im Allgemeinen willkürlichen Integrationsconstanten zusammenhängt), so könnte man eine beliebige weitere Tangente P_2 parallel zu P'_2 zeichnen, wenn der Schnittpunkt t dieser beiden Tangenten bekannt wäre. Auf den ersten Blick scheint sich jedoch die genaue Ermittelung von t einer constructiven Behandlung zu entziehen. Ich half mir in meinem damaligen Vortrage durch die Annahme einer so kleinen Abscissendifferenz $x_2 - x_1 = \triangle x$, dass die entsprechenden Theile der Differentialcurve mit genügender Annäherung als gerade Linien, die entsprechenden Bögen der Integralcurve somit als quadratische Parabeln angesehen werden können. Diese Annahme führt dazu, den Schnittpunkt t je zweier auf einander folgenden Tangenten P_1, P_2 von Φ in der Mitte zwischen den Ordinaten $m_1 p_1$, $m_2 p_2$ der betreffenden Berührungspunkte anzunehmen, und es unterliegt keinem Zweifel, dass man auf diesem Wege durch entsprechende Verkleinerung von $\triangle x$ die Annäherung ziemlich weit treiben kann. Als ich bald darauf die unterdessen gedruckte Abhandlung wieder in die Hand nahm, erkannte ich, was ich früher übersehen, nämlich dass man nicht nöthig hat, im Vorhinein eine derartige Annahme zu machen, indem sich eine sehr einfache Regel angeben lässt, welche die Abhängigkeit der Ab-

scisse ξ des Punktes t von der Differenzialcurve Φ' ganz strenge ausdrückt, und welche man constructiv mit einem beliebigen Grade der Annährung verwenden kann, ohne die Abscissendifferenz $\triangle x$ sehr klein annehmen zu müssen. Ich unterliess es damals, meinen Vortrag resp. meine Abhandlung in dieser Hinsicht zu ergänzen, einerseits weil ich die Sache für nicht genug wichtig hielt, anderseits weil die betreffende Relation ziemlich nahe liegt und schon die Analogie mit gewissen Operationen der graphischen Statik darauf hinweiset. Nachdem jedoch der Gegenstand auch in weiteren Kreisen einiges Interesse erweckt zu haben scheint, ohne dass jene Relation zu diesem Zwecke entsprechend benützt worden wäre, so erlaube ich mir heute die betreffende Ergänzung nachzutragen.

Es möge vorausgeschickt werden, dass Herr Wasserbaudirector Nehls, welcher schon früher, bevor ihm meine Abhandlung bekannt wurde, im „Civilingenieur" eine Serie von Artikeln „Über graphisch-mechanisches Integriren" veröffentlicht hatte, in seinem 1877 erschienenen Werke „Über graphische Integration und ihre Anwendung in der graphischen Statik" auf meine Auffassung des graphischen Integrirens eingegangen ist und der von mir benützten Näherungsmethode eine neue an die Seite gestellt hat, welche sich zur Construction der Integralcurve nicht des umschriebenen, sondern eines eingeschriebenen Polygons bedient. Drückt man die der Abscissendifferenz $\triangle x$ entsprechende Ordinatendifferenz $\triangle y$ durch eine nach Potenzen von $\triangle x$ fortschreitende Reihe aus, so weicht das durch jede der beiden Methoden erlangte Resultat erst in dem Gliede dritter Ordnung von dem wahren Werte ab; die Nehls'sche Methode gibt einen etwa um die Hälfte kleineren Fehler als die von mir benützte u. z. mit entgegengesetztem Vorzeichen. Dieser Fehler kann nun, wie gleich gezeigt wird, noch weiter herabgemindert werden, ohne dass man die Abscissendifferenz $\triangle x$ kleiner annehmen und die von mir zu Grunde gelegte Methode der Tangenten aufgeben oder wesentlich modificiren muss. Diese Methode entspricht in der That am besten der Sache und ist schon deshalb anderen Methoden vorzuziehen, weil man dadurch Tangente und zugleich deren Berührungspunkt, somit gleichzeitig doppelt so viel Bestimmungselemente der Integralcurve erhält als durch andere Methoden.

Zur Ableitung der in Frage stehenden Relation kann man sich gewisser Sätze bedienen, welche aus dem Zusammenhange der Differential- und Integralcurve unmittelbar hervorgehen. Aus Gleichung (1) folgt

$$a' \, dy = y' \, dx,$$

und wenn man zwischen den Grenzen x_1, x_2 integrirt,

$$a' (y_2 - y_1) = F_x' \qquad (2),$$

wo F'_x die zwischen der Differentialcurve Φ', der Axe X' und den beiden Ordinaten $m'_1 \, p'_1$, $m'_2 \, p'_2$ enthaltene Fläche bedeutet. Ferner erhält man, wenn obige Differentialgleichung mit x multiplicirt wird,

$$a' \, x \, dy = y' \, x \, dx$$

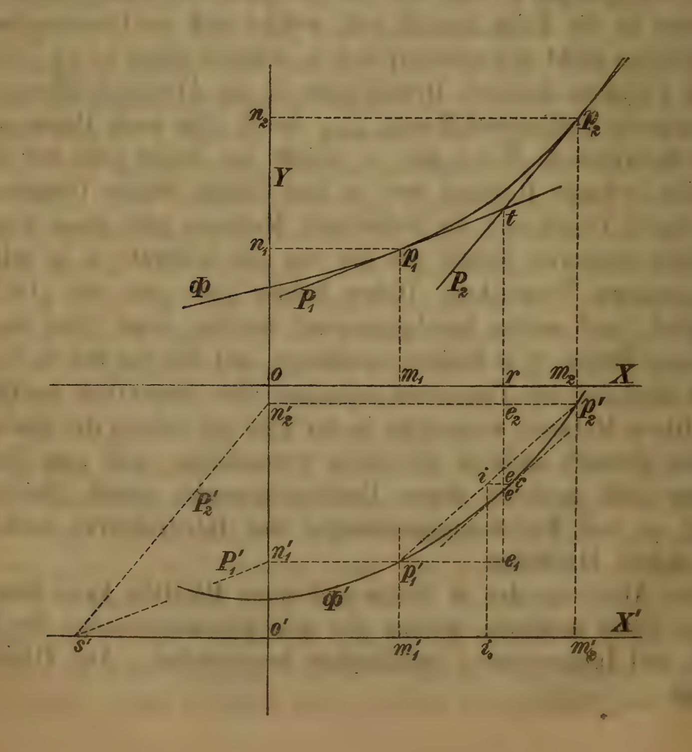
und daraus

$$a' \int_{x_1}^{x_2} x \, dy = \int_{x_1}^{x_2} y' x \, dx$$

oder

$$a' \, F_y = M'_{x,y} \qquad (3);$$

dabei ist unter F_y die zwischen der Integralcurve Φ, der Axe Y und den beiden zu X Parallelen $n_1 p_1$, $n_2 p_2$ enthaltene Fläche, unter $M'_{x,\,y}$ das statische Moment der bereits erwähnten, in Gleichung (2) vorkommenden Fläche F_x', bezogen auf die Axe Y, zu verstehen. Man könnte offenbar noch weitere Gleichungen dieser Art aufstellen, welche hier jedoch nicht weiter benützt und somit übergangen werden.



Ist P_1 die Tangente von Φ im Punkte p_1, so kann man ihre Gleichung unter Benützung von (1) in folgender Weise schreiben:

$$a' (\eta - y_1) = y'_1 (\xi - x_1);$$

eben so entspricht der Tangente P_2 des Punktes p_2 von Φ die Gleichung

$$a' (\eta - y_2) = y'_2 (\xi - x_2).$$

Aus beiden folgt für die Abscisse ξ des Schnittpunktes t der beiden Tangenten P_1, P_2 der Ausdruck

$$\xi = \frac{(x_2 y'_2 - x_1 y'_1) - a' (y_2 - y_1)}{y'_2 - y'_1}.$$

Darin bedeutet $x_2 y'_2$ den Inhalt des Parallelogrammes (Rechteckes bei rechtwinkligem Systeme) $o' n'_2 p'_2 m'_2$, eben so $x_1 y'_1$ den Inhalt des Parallelogrammes $o' n'_1 p'_1 m'_1$, ferner $a' (y_2 - y_1)$ nach Gleichung (2) den Inhalt der gemischtlinigen Figur $m'_1 p'_1 p'_2 m'_2$, somit der ganze Zähler den Inhalt F_y' der gemischtlinigen Figur $n'_1 n'_2 p'_2 p'_1$. Man kann also schreiben

$$\xi = \frac{F_y'}{y'_2 - y'_1} \qquad (4).$$

Darnach hat man bloss die Fläche F_y' auf die Basis $y'_2 - y'_1 = \triangle y'_1$ zu reduciren, um die Abscisse ξ des Punktes t zu finden.

Leitet man ferner aus der ersten Differentialcurve Φ' die zweite Differentialcurve Φ'' durch die oben angedeutete Methode des graphischen Differentirens ab, oder ist dieselbe etwa schon gegeben, und haben für die Curve Φ'' die Buchstaben m'', p'', a'', ... dieselbe Bedeutung wie für Φ' die Buchstaben m', p', a', ..., so ergibt sich aus den Gleichungen (2) und (3)

$$a'' (y'_2 - y'_1) = F_x''$$
$$a'' F_y' = M''_{x,\,y};$$

daher

$$\xi = \frac{M''_{x,\,y}}{F_x''} \qquad (5),$$

woraus hervorgeht, dass ξ die Abscisse des Schwerpunktes der gemischtlinigen, zwischen Φ'', X'', $m''_1 p''_1$, $m''_2 p''_2$ enthaltenen Figur $m''_1 p''_1 p''_2 m''_2$ sein müsse. Man hätte demnach bloss die zu Y parallele Schwerlinie der Figur F_x'' zu construiren, um den Punkt t auf der Tangente P_1 zu bestimmen. In dieser Form entspricht die eben abgeleitete Relation einem bekannten Satze der graphischen Statik.*)

*) Durch Herrn Prof. Salaba aufmerksam gemacht, finde ich eben, dass letztere Relation von W. Froude in dem Artikel „The rolling of ships“

Im Principe scheint durch die Gleichungen (4), (5) nichts gewonnen zu sein, indem die genaue Bestimmung der in Gleichung (4) vorkommenden Fläche F_y' eine Operation derselben Art ist wie die graphische Integration selbst, welche in der Regel als Quadratur von F_x' aufgefasst wird, während durch Gleichung (5) gar eine einfachere Operation (Quadratur) auf eine complicirtere (Schwerpunktsbestimmung) zurückgeführt wird. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass unser Zweck eigentlich nicht die Inhaltsbestimmung der zwischen der Differentialcurve Φ' und der Axe X' enthaltenen Fläche ist, sondern die Ableitung der Integralcurve Φ aus der gegebenen Differentialcurve, welche letztere rein graphisch gegeben sein kann, ohne dass man deren Gleichung oder Erzeugungsgesetz überhaupt kennen muss. In solchen Fällen wird es sich immer um einen durch Zeichnung überhaupt erreichbaren Grad von Annäherung handeln, und da leistet die besprochene Wechselbeziehung sehr gute Dienste, indem auf Grund derselben die graphische Integration genauer vollführt werden kann als durch die früher von mir benützte oder auch durch die Nehls'sche Näherungsmethode. Jene läuft offenbar darauf hinaus, die Fläche F''^x als Parallelogramm (Rechteck) zu behandeln; dann wird in der That der Theil $p'_1\, p'_2$ von Φ' als Gerade, der Theil $p_1\, p_2$ von Φ als Bogen einer quadratischen Parabel angesehen. Behandelt man dagegen F_x'' als Trapez, indem bloss die Krümmung des Bogens $p''_1\, p''_2$ vernachlässigt wird, so erreicht man bei sonst gleicher Abscissendifferenz $\triangle x$ einen höheren Grad von Genauigkeit; es wird da die erste Differentialcurve Φ' aus Bögen quadratischer, die Integralcurve Φ aus Bögen cubischer Parabeln zusammengesetzt gedacht. Diese Methode entspricht offenbar der bekannten Simpson'schen Regel. Eine noch grössere Genauigkeit würde man erreichen, wenn man die Theile $p''_1\, p''_2$ von Φ'' als Bögen quadratischer Parabeln ansähe; es hiesse so viel als die erste Differentialcurve Φ' aus Bögen cubischer, die Integralcurve Φ aus Bögen biquadratischer Parabeln zusammengesetzt zu denken. U. s. w.

Der Hauptvortheil der in Frage stehenden Relation besteht jedenfalls darin, dass man die Abscissendifferenz $\triangle x$ nicht gar klein anzunehmen braucht, wie diess bei Anwendung der ursprünglich von mir benützten oder auch der Nehls'schen Methode der Fall war.

(Engineering, April 9, 1875) als eine Wechselbeziehung der Bewegungscurve und der entsprechenden Kraftcurve abgeleitet und verwendet wurde. Herr Prof. Salaba theilt mir gleichzeitig mit, dieselbe Relation schon früher durch eine Betrachtung der allgemeinen Kettenlinie gefunden zu haben.

Was die wirkliche Ausführung betrifft, so dürfte sich die der Simpson'schen Regel entsprechende Construction am meisten empfehlen, indem man dadurch eine bedeutende Genauigkeit erreichen kann, ohne umständliche und zeitraubende Hilfsconstructionen vornehmen zu müssen. Zu diesem Zwecke wird man nicht die zweite Differentialcurve Φ'' ableiten, wenn sie etwa nicht schon gegeben ist, sondern sich an die Gleichung (4) halten, welche auf die als gegeben vorausgesetzte erste Differentialcurve Φ' Bezug hat. Dieser Gleichung zufolge ist die Ordinate $e_1 e_2$ so zu zeichnen, dass das Rechteck $n'_1 n'_2 e_2 e_1$ gleich ist der Fläche F_y', oder was dasselbe bedeutet, dass die gemischtlinigen Figuren $p'_1 e' e_1$, $e' e_2 p'_2$ gleiche Grösse haben. In vielen Fällen wird man die Ordinate $e_1 e_2$ nach dem Augenmasse führen können, ohne bezüglich des Bogens $p'_1 p'_2$ eine Annahme machen zu müssen. Würde man den Theil $p'_1 p'_2$ von Φ' als Gerade ansehen, so wäre die Ordinate $e_1 e_2$ in der Mitte zwischen den Ordinaten $m'_1 p'_1$, $m'_2 p'_2$ anzunehmen, was auf die ursprünglich von mir benützte Methode hinausläuft. Wir wollen jedoch genauer verfahren und nehmen — analog der Simpson'schen Regel — den Bogen $p'_1 p'_2$ als parabolisch an. Dann hat die Ordinate $e_1 e_2$ von der mittleren Ordinate $i_0 i$ eine Entfernung gleich zwei Dritteln der Strecke, welche von der Sehne $p'_1 p'_2$ und von der dazu parallelen Tangente des Bogens $p'_1 p'_2$ auf irgend einer zu X' parallelen Geraden abgeschnitten wird. Ist also i der Halbirungspunkt der Sehne $p'_1 p'_2$ (um nicht nachträglich halbiren zu müssen, kann man wie bei der ursprünglich von mir benützten Construction statt der angenommenen Abscissendifferenz $\triangle x$ gleich deren Hälfte auf der Axe X' auftragen), und zieht man durch diesen Punkt eine Parallele zu X', welche von der zu $p'_1 p'_2$ parallelen Tangente in c geschnitten wird (approximativ könnte der Schnittpunkt jener Parallelen mit der Curve Φ' selbst als c genommen werden), so hat man $ie = \frac{2}{3} ic$ zu machen, um den Punkt e von $e_1 e_2$ zu erhalten.

22.

Notiz über die Reste von Landpflanzen in der böhmischen Silurformation.

Vorgetragen von Prof. J. Krejčí am 4. April 1879.

Bekanntlich wurde der Beginn der Landvegation früher in die Devonformation versetzt, wo man seit lange in Thüringen und in

den Vogesen Reste von Gefässcryptogamen (Lepidodendron, Sigillaria, Stigmaria, Farne und zwar Cyclopteris, Neuropteris, Sphenopteris und Pecopteris) ja auch versteinerte Coniferenhölzer (Aporoxylon, Dadoxylon) auffand.

Erst später (1869) wurden von Beyrich und Lossen auch aus dem Obersilur des Harzes (in der Tanner Grauwacke), der in seinen höchsten Etagen der böhm. Siluretage *H* von Barrande analog sein mag, Lycopodiaceenreste und zwar Lepidodendron ähnliche Fragmente angeführt und neuerlich werden von Dawson (1871) aus dem Ober-Silur von Canada, dann von anderen Geologen ähnliche Pflanzenreste aus dem Ober-Silur des Voigtlandes, und aus England beschrieben.

Neuestens führt Graf Saporta als die älteste Landpflanze einen Farren an: Eopteris Morierei Sap. aus den silurischen Schiefern bei Angers in Frankreich, welche der böhmischen Zone d_1 entsprechen.

Zu diesen Funden reihen sich auch einige interessante böhmische Vorkömmnisse an, aus denen so wie aus den vorerwähnten ersichtlich ist, dass schon zur Silurzeit die Ufer der damaligen Inseln oder Continente mit einer Landvegetation geschmückt waren, die von der Vegetation der viel späteren Kohlenzeit wesentlich nicht verschieden war.

Die böhmischen Landpflanzenreste beschränken sich allerdings nach den bisherigen Funden bloss auf die höchste silurische Etage *H*, welche von einigen Geologen (so von Kayser) als ein Repräsentant des unteren Devons angesehen wird; indessen verficht Barrande entschieden den silurischen Charakter auch der böhmischen Etage *H*, und seine Autorität ist uns allerdings die maassgebende. Auch am Harz gehören die pflanzenführenden Tanner Grauwacken entschieden dem Silur an, denn über ihnen erst liegen die Wieder-Schiefer mit Graptolithen und mit Kalkeinlagerungen, deren Brachiopoden, Gasteropoden u. a. Thierreste mit der Fauna der böhm. Etage *E* und *F* übereinstimmen.

Die Exemplare unserer ältesten Reste der Landflora, die ich hier vorzulegen die Ehre habe, gehören den ausgezeichneten Sammlungen böhmischer Silurversteinerungen an, welche von meinen Freunden, Herrn von Schary in Prag und Herrn Dusl in Beraun angelegt wurden und mit dem lobenswerthesten wissenschaftlichen Sammeleifer und mit namhaften Geldopfern noch immer bereichert und vermehrt werden.

Diese Pflanzenreste stammen aus den thonigen Grauwackenschiefern der Etage *H* (h_1) und zwar die Exemplare des Herrn von

Schary aus den Schiefern bei Hostín und die des Herrn Dusl aus den Schiefern von Srbsko, zwischen Karlstein und Beraun.

Ich erlaube mir im Nachfolgenden diese durch ihr ehrwürdiges Alter so hochinteressanten Pflanzenreste, mit welchen der Schatz der böhmischen Silurversteinerungen nun bereichert ist, und die jedenfalls in die sparsam vertretene Reihe der allerältesten Landpflanzen gehören, mit provisorischen Benennungen zu fixiren und eine kurze Beschreibung derselben beizufügen.

Es sind die folgenden:

1. Protopteridium Hostinense Kr. von Hostín, aus der Sammlung des H. von Schary. Es stellt auf zwei dunkelgrünlichgrauen, 7 cm. langen Schieferstücken den positiven und negativen Abdruck eines endständigen Farrenwedelzweiges dar, mit schlangenförmig leicht gekrümmtem Stengel und einseitigen Ästchen, auf denen die Fiederblättchen einseitig gegen oben gekehrt und wie an jungen Farrentrieben halb eingerollt sind. Die Contouren des Stengels und der Fiederblättchen sind durch eine schwarze kohlige Substanz kenntlich gemacht und erinnern in ihrem allgemeinen Habitus an Pecopteris (Cyatheites) Miltoni Göpp. Man erkennt an den Seitenästchen ovale Fiederblättchen mit einem starken Mittelnerv, wodurch sie eben den Pecopterisblättchen ähneln. An demselben Exemplar ist auch ein Abdruck des Fucoides Hostinensis zu sehen.

2. Proto-Lepidodendron Scharianum Kr. von Hostín, aus der Sammlung des H. von Schary. Es bildet einen 10 cm. langen und 3 cm. breiten dunkel braunen Abdruck auf dunkel grünlich grauem Grauwackenschiefer, auf dem sich auch zahlreiche kleinere Abdrücke von Fucoides Hostinensis befinden. Der Abdruck erinnert an die dicht belaubten dünnen Endzweige von Lepidodendron dichotomum Sternberg, aus der böhm. Steinkohlenformation, eben so auch an die dünnen belaubten Zweige von Lepidodendron Veltheimianum St. aus dem Culm. Der Zweig ist mit feinen am Ende theilweise zerschlissten länglich lanzettförmigen Blättchen in spiraliger Anordnung bedeckt, und am unteren Ende des Zweiges sieht man auch Andeutungen der spiralförmig geordneten kleinen Blattnarben.

3. Proto-Lepidodendron Duslianum Kr. von Srbsko aus der Sammlung des H. Dusl in Beraun. Es liegen drei wahrscheinlich zu einander gehörende Bruchstücke vor, die in einem thonigen grau gelblichen Schiefer einen lichtbraun gefärbten Abdruck von dem Endstücke eines belaubten Astes enthalten, zusammen von

35 cm. Länge und 4—5 cm. Dicke. Das untere Ende des Astes hat schiefabstehende dicht gestellte Blätter von länglich keilförmiger Gestalt, die gegen das Ende des Astes enger an das Aststück sich anschliessen, und am Ende des Astes einen Büschel starrer dick nadelförmiger Blätter bilden, wie man sie auch am Lep. dichotomum von Radnic sieht. Die länglich walzenartige Form der Blattansätze am unteren Theile des Astes erinnert an Knorria imbricata St.; das Endstück mit dem starren Blattbüschel an Lepidodendron longifolium Brongt.

Andere weniger deutliche Abdrücke dicht belaubter Endstücke von Ästen scheinen auch hieher zu gehören.

4. Equisetites siluricus Kr. von Srbsko aus der Sammlung des H. Dusl in Beraun. Es stellt ein kleines Bruchstück eines enggegliederten mit feinen und dichten Blättchen gewirtelten Stengels dar, von 10 cm. Länge und 2 cm. Dicke auf graugrünlichem Schiefer, welches scheinbar wie eine Ähre an einem ungegliederten einfachen Stengel angewachsen ist. Doch scheint dies nur durch eine zufällige Lage auf einem Fucoidenfragment veranlasst zu sein. Es erinnert an junge Triebe von Equisetum pratense.

In demselben Gesteine wie die hier angeführten Reste von Landpflanzen kommen auch zahlreiche Abdrücke von verschiedenen Fucoiden vor, so wie auch einige für h_1 characteristische Thierreste: Orthoceras cauliforme Barr., Goniatites fecundus Barr., Styliola clavulus Barr., Avicula decipiens Barr. u. a.

Die Fragmente von Landpflanzen stammen also wahrscheinlich vom nahen Landufer her, von wo sie ins Meer verweht wurden. Ein kleines Anthracitlager in den Schiefern bei Hostín scheint eine Strandbildung von Fucoiden zu sein.

Unter den Fucoiden ist Fucoides Hostinensis Barr. am häufigsten. Es ist ein grasblattartiges, dichotomisch verzweigtes Gebilde.

Nebstdem kommen bei Srbsko auch blattartige Abdrücke vor, welche auffallend an Cordaites borassifolius Corda erinnern, aber vielleicht mit Deleserites verwandt sind. Andere Fucoidenabdrücke haben die Form von parallelrandigen Grasblättern mit einem starken Mittelnerv und ähneln der devonischen Halyserites-Gattung. Noch andere erinnern an feine haarförmige Büschel von Conferviten oder an die feinverästelten tertiären Cystoseiraformen.

23.

Die Krümmungshalbmesser-Constructionen der Kegelschnitte als Corollarien eines Steiner'schen Satzes.

Von **Carl Pelz**, a. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Graz.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelet in der Sitzung am 4. April 1879.)

1. Steiner's Untersuchungen über die Krümmungshalbmesser der Kegelschnitte gehören mit zu den schönsten jener vielen Resultate, welche die synthetische Geometrie der Kegelschnitte den Forschungen des bahnbrechenden Genie dieses grossen Geometers verdankt. Unter diesen Resultaten ist insbesondere ein Satz hervorzuheben, welcher für die constructive Bestimmung des Krümmungshalbmessers für einen beliebigen Punkt eines Kegelschnittes von Wichtigkeit ist und folgendermassen lautet:

Die Tangente und Normale in einem beliebigen Punkte p eines Kegelschnittes C bestimmen mit den Kegelschnittaxen vier Tangenten einer Parabel Π, welche die Normale in dem Krümmungsmittelpunkte m für p berührt.

Diesem Satze hat Herr Schröter den letzten Artikel des zweiten Abschnittes der von ihm herausgegebenen Steiner'schen Universitätsvorträge über „die Theorie der Kegelschnitte gestützt auf projectivische Eigenschaften" gewidmet und einige aus demselben resultirende Folgerungen erörtert, insofern dies eben bei der Fülle des in jenen Vorlesungen angehäuften Stoffes thunlich erschien.

In der Reihe der umfassenden aus diesem Satze fliessenden Consequenzen ist auf die, unserer Ansicht nach, wichtigste bisher noch nicht hingewiesen worden, welche, mehr als jede andere, die grosse Bedeutung des Satzes für die synthetische Geometrie der Kegelschnitte in das richtige Licht zu stellen vermag. Dieselbe bildet den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung und kulminirt in dem nachstehenden Ausspruche:

Alle bisher bekannten Krümmungsradius-Constructionen der Kegelschnitte sind unmittelbare Corollarien des angeführten Steiner'schen Satzes; derselbe ist überdies die gemeinschaftliche Quelle für die Be-

weise einer beträchtlichen Reihe neuer Krümmungsradius-Constructionen, von denen viele die meisten der bisher bekannten an Einfachheit bedeutend überragen.

2. Wir wollen zunächst in Kurzem zeigen, in welcher Weise Steiner den Beweis seines Satzes führte. Den bereits citirten Vorlesungen über synthetische Geometrie zufolge geschah dies auf Grundlage des nachfolgenden auf elementarem Wege leicht zu beweisenden Satzes, welcher für die Ellipse und Hyperbel gleichmässig gilt, und blos für die Parabel eine unwesentliche Modification erleidet. Die Normale N (Fig. 1) eines beliebigen Punktes p der Ellipse C trifft die Axen derselben in zwei solchen Punkten a, b, dass das Verhältniss der Abschnitte $p\,a$, $p\,b$ constant bleibt, gleich dem Verhältniss der Quadrate der Axen. Construiren wir daher die Normale N_1 in einem zweiten beliebigen Punkte p_1, welche die Axen in a_1, b_1 schneidet, so muss allemal $\frac{pa}{pb} = \frac{p_1 a_1}{p_1 b_1}$ sein.

Dies beweist, dass die beiden Normalen durch die Secante pp_1 und die Kegelschnittaxen projectivisch-ähnlich geschnitten werden und es gilt daher der nachstehende Satz:

Die Normalen in zwei beliebigen Punkten eines Kegelschnittes, die Sehne derselben und die beiden Axen sind allemal fünf Tangenten einer Parabel.

Hiedurch ist der Beweis des Steiner'schen Satzes schon erledigt. Denn halten wir den einen Ellipsenpunkt p fest und drehen die Secante P um p derart, dass sich p_1 dem p unbegrenzt nähert, so ist die Grenzlage dieser Secante die Tangente des Kegelschnittes in p, während die beiden nun zusammenfallenden Normalen N, N_1 in der Grenzlage ihres Schnittpunktes von derjenigen Parabel Π berührt werden, welche die Tangente, Normale und die beiden Kegelschnittaxen zu Tangenten besitzt. Diese Grenzlage des Schnittpunktes zweier unendlich naher Normalen ist der Krümmungsmittelpunkt.

Für unsere speciellen Zwecke ist der erläuterte Beweis des Steiner'schen Satzes nicht geeignet und wir werden aus diesem Grunde im Nachfolgenden vor allem einen allgemeineren Beweis des Satzes liefern, dessen Zweckmässigkeit sich für unsere Untersuchungen in der Folge vielfach rechtfertigen wird.

3. Wir gehen von einem Satze aus, welcher auch unserem, in der Sitzung der math. naturwissenschaftlichen Classe am 9. Februar 1872 in der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften gehaltenen

Vortrag: „Über die Bestimmung der Axen von Centralprojectionen des Kreises“ zum Ausgangspunkt diente und für den wir im Nachfolgenden einen selbständigen neuen Beweis liefern wollen.

Beschreibt (siehe Fig. 2) eine Gerade G in der Ebene eines Kegelschnittes C einen Strahlenbüschel mit dem Scheitel p, so ist die Enveloppe der zu ihr in jeder Lage rechtwinkligen und bezüglich C conjugirten Geraden G_1 eine Parabel Π, welche die Axen von C und die Normalstrahlen H, H_1 der Strahleninvolution des Punktes p zu Tangenten hat.

Bei der Drehung der Geraden G durchlauft der Pol g_1 derselben die gerade Polare P von p, und es ist die Punktreihe P dem Strahlenbüschel p projectivisch, was zur Rechtfertigung des ausgesprochenen Satzes hinreicht. Nicht ohne Interesse dürfte jedoch der nachfolgende Beweis des Satzes sein.

Legen wir durch p und die Doppelpunkte q, q_1 der Involution auf P einen Kreis K und construiren zu q, q_1, p den vierten harmonischen p zugeordneten Punkt φ, so liegt der zweite Schnittpunkt g von G mit K auf der Geraden $g_1\varphi$. Denn projiciren wir die vier harmonischen Punkte aus g auf P, so erhalten wir die harmonische Punktreihe $qq_1\gamma g_1$.

Betrachten wir ferner das durch die Geraden φg_1, G, G_1 gebildete rechtwinklige Dreieck für jede Lage der beweglichen Geraden G, so sehen wir, dass der Winkel g desselben constant bleibt, und dass demzufolge auch der Winkel bei g_1 seine Grösse nicht ändert. Wenn sich aber ein Winkel von unveränderlicher Grösse in der Ebene (im bestimmten Sinne) derart fortbewegt, dass ein Schenkel desselben durch einen festen Punkt φ geht, der Scheitel auf einer festen Geraden P gleitet, so berührt der zweite Schenkel eine Parabel, die φ zum Brennpunkt, die Gerade P zur Tangente besitzt und letztere in jenem Punkte berührt, mit dem der Scheitel zusammenfällt, wenn der beschreibende Schenkel mit der Geraden P zur Deckung gelangt.

Für diesen Satz findet man einen elementaren Beweis im ersten von Herrn Geiser bearbeiteten Bande von J. Steiner's Vorlesungen pag. 114 der ersten Auflage. Dieser Beweis kann jedoch auch in der nachfolgenden Weise einfach hergestellt werden. Offenbar fällt derselbe mit dem Beweise des nachstehenden Satzes zusammen: Zieht man (siehe Fig. 3) aus dem Brennpunkte f einer Parabel C nach allen Tangenten $T_1, T_2 \ldots.$ Strahlen unter einem const. Winkel α nach derselben Seite, so liegen die Fusspunkte $g_1, g_2 \ldots.$ auf einer Tangente G der Parabel. Die Tangente berührt die Parabel in jenem

Punkte g, dessen Leitstrahl mit der Tangente den Winkel α (nach derselben Seite) einschliesst.

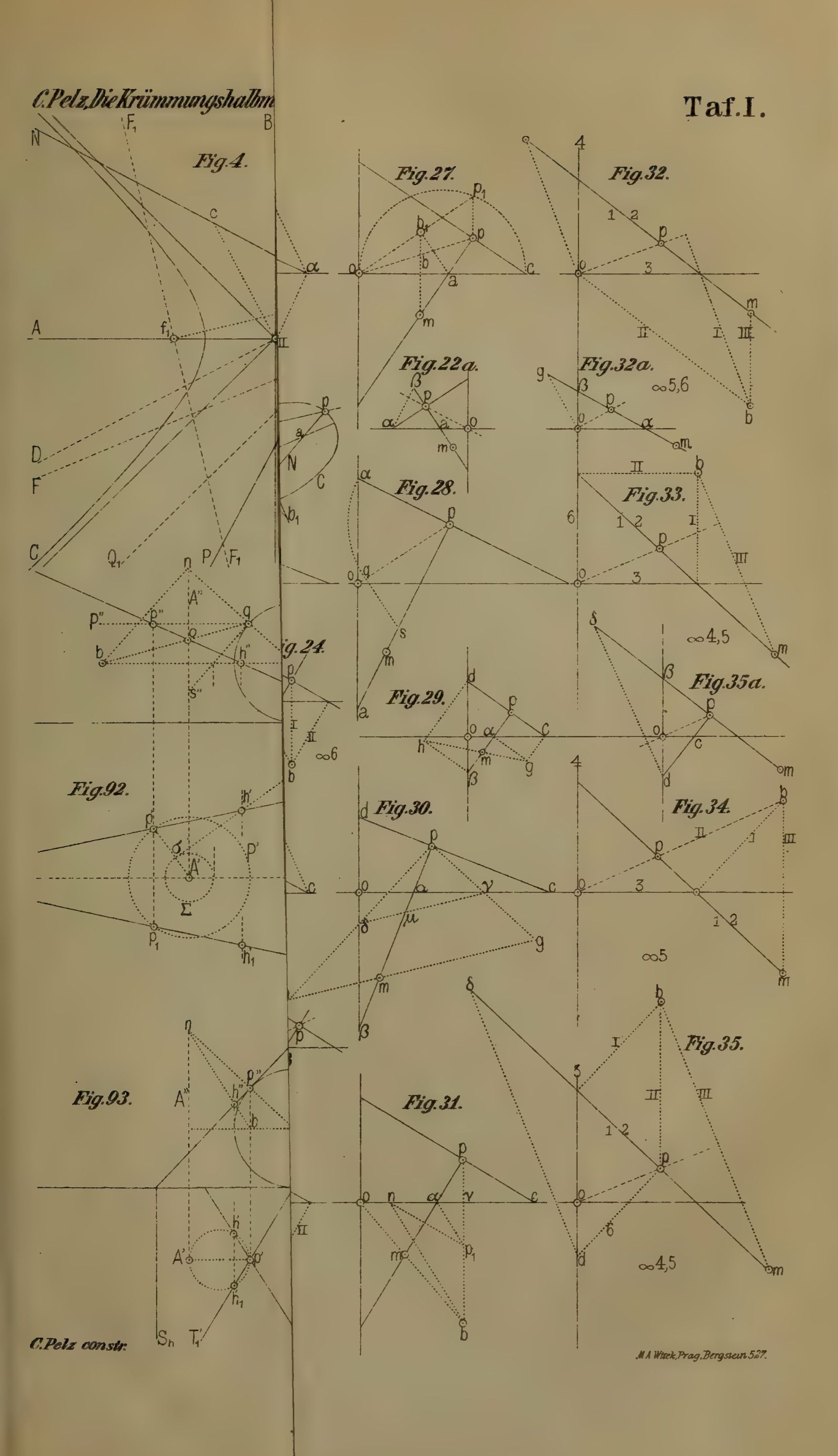
Denn drehen wir die Punkte $g_1, g_2 \ldots$. um f als Centrum um einen Winkel $\beta = 90^0 - \alpha$, so werden die gedrehten Punkte $g_{\text{I}}, g_{\text{II}} \ldots$.. auf einer zur Axe der Parabel normalen Geraden G_1 liegen. Sind nämlich $s_1, s_2 \ldots$. die Schnittpunkte der Tangenten mit der Scheiteltangente S der Parabel, so liegt in Folge der Ähnlichkeit der rechtwinkligen Dreiecke $fs_1g_1, fs_2g_2 \ldots$. der Punkt g_{I} auf fs_1, Punkt g_{II} auf fs_2 u. s. w. und es ist das Verhältniss:

$$\frac{fs_1}{fg_{\text{I}}} = \frac{fs_2}{fg_{\text{II}}} = \frac{fs_3}{fg_{\text{III}}} = \ldots$$

constant. Die Punkte $g_{\text{I}}, g_{\text{II}} \ldots$. liegen daher in der That auf einer Geraden G_1 und in Folge dessen ist der geometrische Ort der Punkte $g_1, g_2 \ldots$ ebenfalls eine Gerade G. Da jedoch die Punkte $g_1, g_2 \ldots$ auf den einzelnen Tangenten der Parabel liegen, so ist evident, dass G keine reelle Secante der Parabel sein kann. Wenn wir daher darthun, dass G mit C dennoch einen Punkt gemeinschaftlich hat, so ist der Beweis hiefür dargebracht, dass G die Tangente der Parabel für diesen Punkt sein muss. Wir erhalten jedoch eine solche Tangente, für welche der Fusspunkt g des entsprechenden Strahles fg auf die Parabel C fällt, wenn wir den Winkel afs gleich β machen und in s die Normale auf fs errichten.

Denken wir uns durch den Berührungspunkt g der auf diese Weise erhaltenen Parabeltangente eine Parallele zur Axe gezeichnet, so bildet diese mit der Tangente einen Winkel, der gleich ist dem Winkel asf und daher gleich α. Der Winkel, den der Leitstrahl fg mit der Tangente einschliesst, ist daher ebenfalls α, aus welchem Grund der geometrische Ort der Punkte g, g_1, g_2 mit der Tangente sg zusammenfällt.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu Fig. 2 zurück, so finden wir, für specielle Lagen von G, dass die Axen A, B von C die Polare P von p, die Normalstrahlen H, H_1 der Strahleninvolution p und die Kegelschnittnormalen N, N_1 der Punkte q, q_1 ebenfalls Tangenten von Π sind. Da die Geraden A, B und H, H_1 auf einander resp. senkrecht stehen, so ist der Durchmesser op von C die Directrix D von Π und der Parabelbrennpunkt φ fällt mit demjenigen Diagonalpunkte des vollständigen Vierseits $ABHH_1$ zusammen, welcher auf der Diagonale D nicht liegt. Diese Relation liefert eine einfache Construction für φ. Mit Hilfe des Kreises K wird, nebenbei bemerkt, der Brennpunkt φ am einfachsten erhalten, indem wir durch den zweiten Schnittpunkt von D mit K die Parallele zu qq_1 zeichnen. Denn



C.Pelz, Die Krümmungshalbm
Taf. I.
Fig. 4.
Fig. 27.
Fig. 32.
Fig. 22 a.
Fig. 32 a.
Fig. 28.
Fig. 33.
Fig. 24.
Fig. 29.
Fig. 35 a.
Fig. 92.
Fig. 30.
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 93.
Fig. 31.
C.Pelz constr.
M.A. Witek, Prag, Bergstein 527.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 2 a. Fig. 2 b. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19. Fig. 19 a. Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22. Fig. 22 a. Fig. 23. Fig. 23 a. Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29. Fig. 30. Fig. 31. Fig. 32. Fig. 32 a. Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35. Fig. 35 a. Fig. 92. Fig. 93. Fig. 94.

C. Pelz constr.

M. A. Wiek Prag, Bergstein 527.

denken wir uns diesen Schnittpunkt mit δ bezeichnet, so sind die Verbindungsgeraden desselben mit den Punkten q, q_1, p, φ (da δp die Strecke qq_1 halbirt) vier harmonische Strahlen, dabei δp dem $\delta\varphi$ conjugirt.

Die Normalen N, N_1 der Punkte q, q_1 schneiden sich im Punkte m, der aus sehr nahe liegenden Gründen auf der Peripherie des Kreises K liegen muss.

Lassen wir nun den Punkt p mit einem Punkte des Kegelschnittes C zusammenfallen. Dann fallen auch (siehe Fig. 4) die beiden von p an C gehenden Tangenten T, T_1 in der Tangente P von p zusammen, während die Grenzlage des Schnittpunktes m der beiden zusammenfallenden Normalen N, N_1 den Krümmungsmittelpunkt für p liefert.

Der Kreis K wäre daher in dem vorliegenden Falle durch m derart zu legen, dass er in p die Tangente P berührt. Lassen wir wieder einen Strahl G um p als Scheitel einen Strahlenbüschel in der Ebene von C beschreiben, so wird die Enveloppe der zu ihm in jeder Lage normalen conjugirten Geraden eine Parabel Π sein, welche die Axen A, B von C und P, N zu Tangenten, folglich po zur Directrix D besitzt. Der Brennpunkt φ von Π ist der Diagonalpunkt des vollständigen Vierseits $ABPN$, welcher auf der Diagonale D nicht liegt. Die Parabel berührt N im Punkte m, da dieser Punkt, wie bemerkt wurde, die Grenzlage des Schnittpunktes zweier unmittelbar auf einander folgenden Tangenten N, N_1 der Parabel Π ist.

Der Berührungspunkt n der Tangente P mit der Parabel Π ist der Pol von N in Bezug auf den gegebenen Kegelschnitt C. Von der Richtigkeit dieser Bemerkung können wir uns leicht überzeugen, wenn wir beachten, dass, vermöge der Erzeugungsweise der Parabel Π, das vom Pole n der Geraden N auf diese Gerade gefällte Perpendikel eine Tangente der Parabel Π sein muss, woraus dann ferner erhellet, dass n die Grenzlage des Schnittpunktes zweier unmittelbar aufeinander folgenden Tangenten der Parabel ist. Die Gerade no halbirt daher die Secante N des Kegelschnittes. Der ferneren Untersuchungen wegen erscheint es erwünscht noch auf einige Tangenten der Parabel Π aufmerksam zu machen, die sich für specielle Lagen der Geraden G ergeben. Schneidet P die Asymptoten des Kegelschnittes C in q, q_1, so sind die in jenen Punkten auf die bezüglichen Asymptoten errichteten Normalen Q, Q_1 Tangenten von Π. Denn es ist die Polare von q bezüglich C parallel zur Asymptote oq und jene von q_1 parallel zu oq_1.

Da je zwei durch einen Brennpunkt gehende conjugirte Gerade auf einander senkrecht stehen, so folgt, dass die in den Brennpunkten f, f_1 von C auf die Leitstrahlen des Punktes p errichteten Normalen F, F_1 Tangenten der Parabel Π sein müssen.

Bekanntlich geht die Berührungssehne eines jeden Punktes der Directrix einer Parabel durch den Brennpunkt, und steht in demselben auf der Verbindungsgeraden des Punktes mit dem Brennpunkte senkrecht. Wir erhalten daher die Berührungssehne mn des Punktes p in Bezug auf die Parabel Π, indem wir in φ die Normale auf φp errichten, was uns zu einer einfachen Construction des Krümmungsmittelpunktes m für p führt. Aus den Eigenschaften des vollständigen Vierseits $ABNP$ folgt noch, dass die Geraden op und $o\varphi$ mit den Axen A, B des Kegelschnittes C, und po, $p\varphi$ mit der Normale und Tangente gleiche Winkel einschliessen.

Das Resultat der bisherigen Auseinandersetzungen beweist, dass es gestattet ist, den Steiner'schen Satz in einer etwas allgemeineren Form und zwar nachfolgend auszusprechen:

Wird in der Ebene eines Kegelschnittes C um einen beliebigen Punkt p desselben ein Strahl G gedreht, so ist die Enveloppe des ihm in jeder Lage bezüglich C conjugirten normalen Strahles G_1 eine Parabel Π*), welche die Kegelschnittaxen, die Tangente und Normale von p und zwar die letztere im Krümmungsmittelpunkte m des Punktes p berührt.

Dass die Fassung des Steiner'schen Satzes in dieser Form für unsere Zwecke insbesondere geeignet ist, werden wir bei der Bestimmung des Krümmungsmittelpunktes für einen beliebigen Punkt eines Kegelschnittes namentlich dann bestätigt finden, wenn der Kegelschnitt nicht durch seine Axen, sondern durch conjugirte Diameter oder andere Bestimmungsstücke gegeben sein wird.

4. Im Vorangehenden wurde bereits nebenbei bemerkt, wie der Steiner'sche Satz zur Bestimmung des Krümmungsmittelpunktes für einen beliebigen Punkt eines Kegelschnittes verwendet werden könnte. Diese Construction des Krümmungsmittelpunktes, welche die Kenntniss des Parabelbrennpunktes φ erfordert, gehört jedoch, selbst in dem Falle, wenn die Axen des Kegelschnittes (der Lage nach) gege-

---

*) Diese Parabel werden wir in der Folge immer die Steiner'sche Parabel nennen.

ben sind, nicht zu den einfachsten, die aus dem Steiner'schen Satze direct abgeleitet werden können. Wir gelangen zu einfacheren Constructionen des Krümmungshalbmessers, wenn wir den Berührungspunkt *m* der Normale *N* von *C* mit der Steiner'schen Parabel *Π* nach dem Satze von Brianchon ermitteln.

Im Nachfolgenden wollen wir uns zunächst mit der Bestimmung des Krümmungshalbmessers für einen beliebigen Punkt *p* einer Ellipse *C* beschäftigen, wobei *C* durch die Tangente des Punktes und die Lage der Axen bestimmt sein soll.

Bei dieser Annahme ist die Steiner'sche Parabel des Punktes *p* durch zwei Paare von rechtwinkligen Tangenten (nämlich die Axen der Ellipse und die Tangente und Normale von *p*) direct bestimmt, daher auch ihre Directrix und der Berührungspunkt auf der unendlich fernen Geraden gegeben.

Da bekanntlich fünf Tangenten einen Kegelschnitt eindeutig bestimmen, von der Parabel aber offenbar sechs Tangenten direct gegeben sind, so gelangen wir, wenn wir fünf von den gegebenen sechs Tangenten (unter denen sich die Normale *N* des Kegelschnittes *C* befinden muss) zu einem einfachen Fünfseit zusammenfassen, mit Hilfe des Brianchon'schen Satzes, zu den nachfolgenden Constructionen des Berührungspunktes *m* auf *N* d. h. des Krümmungsmittelpunktes für einen beliebigen Punkt von *C*.

In Fig. 5 ist eine Ellipse *C* durch die Lage ihrer Axen, einen Punkt *p* und die Normale desselben vollständig bestimmt. Die Steiner'sche Parabel *Π* des Punktes *p* ist durch die Kegelschnittaxen, die Normale und Tangente von *p* fixirt. Sie berührt (da *op* ihre Leitlinie ist) die unendlich ferne Gerade im unendlich fernen Punkte einer auf *op* normalen Geraden. Wir bezeichnen, um den Berührungspunkt der Parabel *Π* mit der Normale zu erhalten, diese Normale mit 1, 2, die Axen von *C* mit 3, 6 resp., die unendlich ferne Gerade (welche, da wir deren Berührungspunkt mit *Π* kennen, für zwei Tangenten zählt) mit 4, 5.

Nach dem Satze von Brianchon schneiden sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}12\\45\end{matrix}\right\}\text{ III},\quad \left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}\text{ I},\quad \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}\text{ II}$$

in dem Brianchon'schen Punkte *b*. Da wir die beiden letzteren Geraden I, II kennen, so ist *b* bestimmt und die von *b* nach dem unendlich fernen Berührungspunkte gehende, daher auf *op* normale Gerade III geht durch den Schnittpunkt *m* der beiden unendlich nahen Tangenten 1, 2 d. h. durch den gesuchten Krümmungsmittelpunkt für *p*.

Aus dieser Construction folgt:

Errichtet man in den Punkten α, β, in denen die Normale eines beliebigen Ellipsenpunktes p die Axen schneidet, die Senkrechten auf diese Axen und fällt von dem Schnittpunkte b derselben ein Perpendikel auf den Diameter des Punktes p, so geht dieses durch den Krümmungsmittelpunkt m von p hindurch.

Wird durch o die Parallele zu mb, daher die Normale auf op verzeichnet, so ist das Dreieck $og\beta$ mit $bm\alpha$ congruent und folglich

$$\alpha m = \beta g.$$

In dieser Relation liegt eine sehr einfache Construction des Krümmungshalbmessers.

Sind (Fig. 6) die Axen einer Ellipse (der Lage nach), ein Punkt p derselben und seine Normale gegeben, so errichten wir auf op in o die Senkrechte, bis die Normale in g getroffen wird und machen

$$\alpha m = \beta g$$

oder

$$\alpha g = \beta m.$$

Diese Construction wurde von Herrn Dr. Geisenheimer, Bergschul-Director in Tarnowitz, im 21 Bande Schlömilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik auf pag. 80. ohne Beweis mitgetheilt.

Aus derselben folgt auch die nachstehende Krümmungshalbmesser-Construction.

Die Normale des Ellipsenpunktes p (siehe Fig. 7) schneide die Axen wieder in α und β; wir beschreiben mit $o\alpha$ um α als Mittelpunkt einen Kreis und verbinden den Diametralpunkt c von o mit dem Punkte d, in welchem der Ellipsendiameter op von dem Kreise geschnitten wird. Diese Verbindungsgerade trifft die Normale in g, und es ist:

$$\alpha g = \beta m.$$

Bezeichnen wir die Normale des Ellipsenpunktes p wieder mit 1, 2, die Axen resp. mit 5, 6, die unendlich ferne Gerade mit 4, während wir uns die Tangente von p mit 3 bezeichnet denken, so liefert der Brianchon'sche Satz die nachfolgenden Constructionen für die Bestimmung des Berührungspunktes m der Normale mit der Steiner'schen Parabel des Punktes p.

Es schneiden sich (siehe Fig. 8 und 13) die Geraden

$$\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}\text{I},\quad \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}\text{II}$$

im Brianchon'schen Punkte b und die durch b nach dem Schnittpunkte von 5 mit der unendlich fernen Geraden gehende, daher mit der Axe 5 parallele Gerade III trifft die Normale im gesuchten Krümmungsmittelpunkte m. Daher der Satz:

Wenn man im Schnittpunkte der Normale N eines Ellipsenpunktes p mit einer Axe der Ellipse die Senkrechte auf N errichtet, diese mit dem Durchmesser von p zum Schnitt bringt, und durch den Schnittpunkt die Parallele III zur zweiten Axe zieht, so geht III durch den Krümmungsmittelpunkt m von p hindurch.

Die eben erläuterten Krümmungshalbmesser-Constructionen Fig. 8 und 13 gehören mit zu den einfachsten, die wir kennen. Sie scheinen bereits lange bekannt zu sein, denn wir finden dieselben schon in Herrn K. H. Schellbach's Werke „Die Kegelschnitte für den Gebrauch in Gymnasien und Realschulen“, Berlin 1843, auf Seite 83 durch Rechnung bewiesen und in Fig. 61, Taf. III dargestellt.

Bezeichnen wir (siehe Fig. 9 und 10) die Normale mit 1, 2, die Axen resp. mit 3, 4 und die unendlich ferne Gerade (deren Berührungspunkt mit der Parabel wir bei der Construction benützen wollen) mit 5, 6, so liefert der Brianchon'sche Satz die nachfolgende Construction für die Bestimmung des Krümmungsmittelpunktes m. Die durch den Schnittpunkt der Normale mit der Axe 3 auf op gefällte Senkrechte I wird von der durch o parallel zur Normale gezogenen Geraden II im Brianchon'schen Punkte b geschnitten, durch den die Gerade III parallel zur Axe 4 gezogen, die Normale im Krümmungsmittelpunkte m schneidet.

Wenn wir zur Bestimmung des Krümmungsmittelpunktes m blos eine von den Axen der Ellipse C benützen und diese z. B. mit 3, die Normale mit 1, 2, die unendlich ferne Gerade mit 4, 5 bezeichnen, während wir uns die Tangente des Punktes p mit 6 bezeichnet denken, so resultiren die Krümmungsmittelpunkt-Constructionen Fig. 11 und 12.

Wir zeichnen durch den Schnittpunkt der Normale mit der Axe 3 die Parallele I zur Tangente (daher Senkrechte auf die Normale) bis sie die durch p parallel zu derselben Axe gezogene Gerade II im (Brianchon'schen) Punkte b schneidet. Die durch b auf den Durchmesser op gefällte Normale III geht durch m.

Durch Vergleich der Resultate der Fig. 8 und 11, ferner 12 und 13 gelangen wir zu dem nachfolgenden Satze:

Errichtet man im Schnittpunkte der Normale eines beliebigen Ellipsenpunktes p mit einer Axe der Ellipse

die Senkrechte auf die Normale, so bildet diese mit der durch p zu derselben Axe gezogenen Parallelen und dem Durchmesser des Punktes p ein Dreiseit, dessen Höhenschnitt der Krümmungsmittelpunkt von p ist.

Auch diesen Satz findet man in dem cit. Werke Schellbach's auf pag. 84 ausgesprochen und bewiesen.

Bezeichnen wir die Axen der Ellipse (siehe Fig. 14 und 15) resp. mit 6, 4, die Normale mit 1, 2, die Tangente mit 3 und die unendlich ferne Gerade mit 5, so resultirt aus dem Brianchon'schen Satze nachfolgende Construction für m.

Durch den Punkt p wird die Parallele I zur Axe 6 der Ellipse gezeichnet und mit der Diagonale $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ II des vollständigen Vierseits 1 3 4 6 im Brianchon'schen Punkte b zum Schnitt gebracht. Die durch b zur anderen Axe der Ellipse gezogene Parallele III trifft die Normale im Krümmungsmittelpunkte m.

Wir führen folgende Bezeichnung ein: Für die Normale 1, 2, die Ellipsenaxen 3, 4, die Tangente 5 und die unendlich ferne Gerade 6.

Wird dann (siehe Fig. 16 und 18) durch o die Parallele II zur Normale und durch den Schnittpunkt der Normale mit der Axe 3 die Parallele I zur Tangente gezeichnet, so liefern diese Geraden I, II den Brianchon'schen Punkt b, dessen Verbindungsgerade III mit dem Punkte 45 durch m geht.

Die Bezeichnung 1, 2 für die Normale, 4, 5 für die Axen, 3 für die Tangente und 6 für die unendlich ferne Gerade führt zu den Krümmungsmittelpunkt-Constructionen Fig. 17 und 24.

Durch p wird die Parallele I zur Axe 5 und durch den Schnittpunkt der Tangente mit der Axe 4 die Parallele II zur Normale gezeichnet. Die Geraden I, II bestimmen den Brianchon'schen-Punkt b, welcher mit dem Mittelpunkte o der Ellipse verbunden, eine durch m gehende Gerade liefert.

Wird die Normale wieder mit 1, 2, die Tangente mit 4, die unendlich ferne Gerade mit 5 bezeichnet, während den Axen der Ellipse die Bezeichnung 3, 6 resp. zukommt, so gelangen wir durch den Brianchon'schen Satz zu den Krümmungsmittelpunkt-Constructionen Fig. 19 und 19*a*. Wir ziehen durch den Schnittpunkt der Normale mit der einen Axe die Parallele zur zweiten, bis die Diagonale $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ II des vollständigen Vierseits 1 3 4 6 im (Brianchon'schen) Punkte b geschnitten wird. Durch b ist die Gerade III senkrecht

auf die Ellipsennormale zu fällen; beide Geraden schneiden sich in dem gesuchten Krümmungsmittelpunkte m.

Eine andere Construction des Krümmungshalbmessers kann so ausgesprochen werden:

Wenn man in dem Schnittpunkte der Tangente eines beliebigen Ellipsenpunktes p mit einer Axe der Ellipse die Parallele II (siehe Fig. 20 und 21) zur Normale und durch den Schnittpunkt der Normale mit derselben Axe die Parallele I zur zweiten Axe zieht, so trifft die Gerade III, welche den Punkt I II mit dem Schnittpunkte der Tangente und der zweiten Axe verbindet, die Normale im Krümmungsmittelpunkte m.

Dieser Satz wird durch die in den Figuren 20 und 21 eingeführte Bezeichnung der Tangenten der Steiner'schen Parabel des Punktes p mit Hilfe des Brianchon'schen Satzes begründet.

5. Ist o (siehe Fig. 22, 23) der Mittelpunkt einer Ellipse, ferner 1, 2 die Normale und 4 die Tangente eines beliebigen Punktes derselben, so gelangen wir, wenn mit 3 eine von den beiden Ellipsenaxen und mit 5, 6 die unendlich ferne Gerade bezeichnet wird, zur folgenden Krümmungsradius-Construction.

Wir ziehen durch den Schnittpunkt der Tangente und der Axe 3 die Parallele II zur Normale und fällen aus dem Schnittpunkte der Normale mit dieser Axe das Perpendikel I auf den Ellipsendiameter des Punktes p; die Geraden I, II schneiden sich im (Brianchon'schen) Punkte b und der Fusspunkt m der von diesem Punkte auf die Normale gefällten Senkrechten III ist der gesuchte Krümmungsmittelpunkt.

Fällen wir von dem Punkte 3 4 die Senkrechte auf op, so bildet diese mit der Tangente und Normale ein Dreieck $\alpha\beta p$ (in Fig. 23 jedoch $d\delta p$), welches mit dem Dreieck 1 I III congruent ist. Aus dieser Congruenz ergiebt sich folgende Relation:

S c h n e i d e n (siehe Fig. 22a und 23a) d i e T a n g e n t e u n d N o r m a l e e i n e s b e l i e b i g e n E l l i p s e n p u n k t e s p d i e e i n e A x e d e r E l l i p s e i n d e n P u n k t e n α, a u n d i s t β d e r S c h n i t t p u n k t d e r N o r m a l e m i t d e m v o n α a u f d e n D u r c h m e s s e r d e s P u n k t e s p g e f ä l l t e n P e r p e n d i k e l, s o i s t $a\beta$ d e m K r ü m m u n g s r a d i u s pm v o n p g l e i c h.

Nebenher bemerkt folgt hieraus noch der Satz:

Die von den Schnittpunkten c, d (Fig. 25) der Tangente eines beliebigen Punktes p der Ellipse mit den Axen derselben auf den Durchmesser op gefällten Perpendikel schneiden auf der Normale von

p eine Strecke $\gamma\delta$ ab, die gleich ist der zwischen den Axen der Ellipse liegenden Strecke $\alpha\beta$ der Normale.

Dieselben Resultate können auch aus der, nunmehr keines weiteren Commentars erheischenden Fig. 26 in doppelter Weise abgeleitet werden.

Sehr einfach ist auch der unmittelbare Zusammenhang der Constructionen Fig. 23a und Fig. 28 zu erklären.

In der letzteren Fig. wurde pq gleich gemacht $p\alpha$ und in q die Senkrechte auf den Durchmesser op errichtet. Diese schneidet die Normale in s und es ist:

$$qs = am.$$

Denken wir uns nämlich von α die Senkrechte auf $o\ p$ gefällt, so bildet diese mit der Tangente und Normale von p ein Dreieck, welches mit $p\ q\ s$ congruent ist, woraus mit Bezug auf Fig. 23 a die Richtigkeit der Construction sofort erhellet.

6. Eine der bekannteren Constructionen des Krümmungshalbmessers für einen beliebigen Punkt p der Ellipse ist die nachfolgende.

Man beschreibt über der grossen Axe der Ellipse einen Kreis K und fällt von p auf diese Axe eine Senkrechte, welche, in ihrer Verlängerung über p hinaus, K in p_1 schneidet. Wird vom Schnittpunkte a der Normale mit der grossen Axe ein Perpendikel auf den Radius $o\ p_1$ des Kreises K gefällt, und durch den Fusspunkt b_1 desselben die Parallele zu $p\ p_1$ gezogen, so trifft letztere die Normale in m.

Diese Construction lässt sich mit Hilfe des Vorangehenden leicht beweisen, wenn wir die Ellipse als affine Projection des Kreises K betrachten.

Um zunächst den zu p homologen Punkt p_1 auf K in dem Falle zu erhalten, wenn die Ellipse blos durch die Lage der Axen den Punkt p und dessen Tangente gegeben ist, beschreiben wir (siehe Fig. 27) über oc als Durchmesser einen Halbkreis und ziehen $p\ p_1$ normal auf $o\ c$. Denn $o\ p\ c$ ist die affine Projection des rechten Winkels $o\ p_1\ c$ und folglich $o\ p_1$ ein Radius von K. Fällen wir nun von a die Senkrechte $a\ b_1$ auf den Radius und suchen zu dieser Geraden die homologe $a\ b$ in Bezug auf die Ellipse, so muss, nach dem bekannten Affinitätsgesetze, die Gerade $c\ p$ mit $a\ b$ parallel sein und folglich $a\ b$ auf der Normale von p senkrecht stehen. Fig. 8 beweist jedoch, dass die von b auf die grosse Axe der Ellipse gefällte Senkrechte (in unserer Figur daher die Gerade bb_1) die Normale im Krümmungsmittelpunkte m schneidet.

Auch die in Rede stehende Construction finden wir in Schellbach's „Kegelschnitte" auf pag. 81 bewiesen.

Daselbst wird auf Seite 85 auch die folgende Construction mitgetheilt und durch Rechnung bewiesen.

Man verlängert die Ordinate $p\nu$ des Punktes p (siehe Fig. 31) und zieht durch den zweiten Schnittpunkt p_1 derselben mit der Ellipse die Senkrechte auf die Normale von p, bis die Axe in n getroffen wird. Ist α der Schnittpunkt der Normale mit der Axe und nb parallel zu αp_1, so geht die Gerade bo durch den Krümmungsmittelpunkt m.

Vermöge der Construction ist

$$\sphericalangle p_1 n\nu = \nu b n = \nu n p$$

und daher das Dreieck bnp bei n rechtwinklig.

Schneidet die Tangente die Axe in c, so ist $n\nu = \nu c$ und folglich auch der Winkel pcb ein rechter.

Diese Relation beweist, dass die vorliegende Construction blos eine complicirte Umschreibung der in Fig. 24 dargestellten Krümmungshalbmesser-Bestimmung repräsentirt.

7. Denken wir uns eine Parabel durch Vervollständigung zweier projectivisch ähnlichen Punktreihen erzeugt, so entspricht bekanntlich dem gemeinschaftlichen Schnittpunkte der beiden Reihen in jeder derselben ein Berührungspunkt der Parabel. Ferner ist bekannt, dass die Verbindungsgerade dieser Berührungspunkte der geometrische Ort der Schnittpunkte ist, in welchen sich die wechselweisen Verbindungsgeraden irgend zweier Paare homologer Punkte der projectivisch ähnlichen Punktreihen treffen. Hieraus folgt die Krümmungsradius-Construction Fig. 29. Wir construiren die Rechtecke $cp\alpha g$ und $\beta p d h$, welche die Ellipsen-Tangente und Normale zu Seiten und je eine Ellipsenaxe zur Diagonale haben; die Verbindungsgerade der Eckpunkte g, h geht durch den Krümmungsmittelpunkt m.

Aus dieser Construction folgt unmittelbar jene in Fig. 30 dargestellte. Sind αc und βd jene Strecken, welche durch die Normale und Ellipse des Punktes p mit den Axen hervorgebracht werden, γ, δ ihre respt. Halbirungspunkte, dann schneidet $\gamma\delta$ auf der Normale die Länge $p\mu$ ab, gleich dem halben Krümmungshalbmesser des Punktes p. Oder wir machen

$$\gamma g = p\gamma$$

und

$$\delta h = p\delta,$$

dann geht gh durch m.

Aus Fig. 29 folgt ferner, dass der Krümmungsmittelpunkt m die durch die Axen auf der Normale abgeschnittene Strecke $\alpha\beta$ in demselben Verhältniss theilt, in welchem die zwischen diesen Axen von der Tangente enthaltene Strecke $c\,d$, durch den Punkt p getheilt wird. Diese Relation gilt für vier beliebige Tangenten einer Parabel.

8. Von einer Hyperbel C sind (siehe Fig. 32) die Axen 3, 4 ein Punkt p und seine Normale 1, 2 gegeben, man bestimme den Krümmungsradius von p.

Wir wissen, dass dieser Krümmungsmittelpunkt m der Berührungspunkt der Normale mit der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p ist, und dass diese auch die Hyperbelaxen und die Tangente von p berührt. Diese Parabel hat somit den Diameter $o\,p$ zur Directrix und berührt in Folge dessen die unendlich ferne Gerade in dem unendlich fernen Punkte einer auf $o\,p$ normalen Geraden. Denken wir uns daher die unendlich ferne Gerade mit 5, 6 bezeichnet, so führt der Brianchon'sche Satz zur folgenden Krümmungsradius-Construction.

Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}$ I, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ II schneiden sich im Brianchon'schen Punkte b, dessen Verbindungsgerade III mit 45 die Normale im Krümmungsmittelpunkte m schneidet.

Die durch o parallel zu I, daher normal auf $o\,p$ gezogene Gerade bestimmt mit der Axe 4 und der Normale ein Dreieck, das mit dem Dreiecke 1 I III congruent ist. Dies begründet folgende Construction des Krümmungshalbmessers für einen beliebigen Punkt p der Hyperbel. Wir errichten (siehe Fig. 32 a) in o die Senkrechte auf den Diameter $o\,p$ und bringen diese mit der Normale in g zum Schnitt. Sind α und β die Schnittpunkte der Normale resp. mit der reellen und imaginären Axe der Hyperbel, so ist:

$$\beta g = \alpha m$$

und folglich auch $$\alpha g = \beta m.$$

Von einer Hyperbel C (siehe Fig. 33) sind die Axen 3, 6, der Punkt p und seine Normale 1, 2 gegeben. Bezeichnen wir die unendlich ferne Gerade, als Tangente der Steiner'schen Parabel des Punktes p, mit 4, 5, so führt der Brianchon'sche Satz zu folgendem Resultate:

Errichtet man in den Schnittpunkten der Axen einer Hyperbel mit der Normale eines beliebigen Punktes p derselben die Senkrechten I, II auf diese Axen, so geht die vom Schnittpunkt b dieser Senk-

rechten auf den Diameter op gefällte Normale III durch den Krümmungsmittelpunkt von p.

Denken wir uns in o die Senkrechte auf op errichtet, so bildet diese mit 6 und der Normale 1 ein Dreieck, das mit 1 I III congruent ist. Dies beweist wieder die Construction Fig. 32 *a*.

Die Begründung einer sehr einfachen Krümmungsradius-Construction der Hyperbel enthält Fig. 34. In dem Schnittpunkte der Normale mit der reellen Axe wird die Senkrechte I auf die Normale (daher die Parallele zur Tangente) verzeichnet und mit dem Durchmesser von p in b zum Schnitt gebracht. Das vom Punkte b auf die reelle Axe gefällte Perpendikel trifft die Normale im Krümmungsmittelpunkte m für p.

Hier haben wir die Axen resp. mit 3, 4, die Normale mit 1, 2 und die unendlich ferne Tangente mit 5 bezeichnet, während wir uns die Tangente des Punktes p mit 6 bezeichnet gedacht haben.

Ist (siehe Fig. 35) 3 die imaginäre Axe der Hyperbel, 1, 2 die Normale des Hyperbel-Punktes p, 6 die Tangente desselben und 4, 5 die unendlich ferne Gerade, so schneidet die durch p parallel zur imaginären Axe gezogene Gerade II die im Schnittpunkte der imaginären Axe mit der Normale auf letztere errichtete Senkrechte I im Brianchon'schen Punkte b, von dem wir die Senkrechte III auf op zu fällen haben, um eine durch m gehende Gerade zu erhalten.

Wird von dem Punkte $36\}d$ die Senkrechte auf op gefällt, so bildet dieselbe mit der imaginären Axe und der Normale ein mit 1 II III congruentes Dreieck.

Hieraus folgt:

Fällt man von dem Punkte d (Fig. 35 *a*), in welchem die Normale eines beliebigen Hyperbelpunktes p die imaginäre Axe schneidet, auf den Durchmesser des Punktes die Senkrechte und wird diese von der Normale in δ getroffen, während die imaginäre Axe die Normale im Punkte β schneidet, so ist die Strecke $\beta\delta$ dem Krümmungsradius pm des Punktes p gleich.

Für die reelle Axe der Hyperbel gilt der analoge Satz:

Schneiden die Tangente und Normale eines beliebigen Hyperbelpunktes p (siehe Fig. 36 *a*) die reelle Axe resp. in α, a und wird durch α die Senkrechte auf den Diameter von p gefällt, welche die Normale in β trifft, so ist die Länge $a\beta$ dem Krümmungshalbmesser von p gleich.

Um den letzten Satz zu beweisen, bezeichnen wir (siehe Fig. 36) die reelle Axe der Hyperbel mit 3, die Normale des Punktes p mit 1, 2, seine Tangente mit 6 und die unendlich ferne Gerade mit 4, 5. Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}\mathrm{I}$, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}\mathrm{II}$ bestimmen den Brianchon'schen Punkt b und die von b auf den Durchmesser op gefällte Senkrechte $\left.\begin{matrix}12\\45\end{matrix}\right\}\mathrm{III}$ schneidet die Normale in m.

Wird von 3 6 das Perpendikel auf op gefällt, so bildet dieses mit der reellen Axe und der Normale ein Dreieck, das mit bmp congruent ist, woraus die Richtigkeit des ausgesprochenen Satzes sofort erhellet.

9. Betrachten wir die Steiner'sche Parabel Π für einen beliebigen Punkt p einer gegebenen Parabel C und zwar in der Entstehungsweise, welche wir in Fig. 4 für dieselbe kennen gelernt haben, so gelangen wir unmittelbar zu dem Resultate, dass die Axe von C die Scheiteltangente, und die durch p parallel zu dieser Axe gezogene Gerade die Directrix von Π ist. Da nebstdem die Tangente und Normale des Punktes p Tangenten von Π sind, so ist die Steiner'sche Parabel Π vollständig bestimmt.

In Fig. 37 ist p ein Punkt einer Parabel C, 1, 2 seine Normale und 3 die Axe von C. Denken wir uns die unendlich ferne Gerade als Tangente der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p mit 4, 5 und die Tangente von p mit 6 bezeichnet, so gilt nach dem Brianchon'schen Satze nachfolgende Construction für die Bestimmung des Berührungspunktes m der Parabel Π mit der Normale 1, 2.

Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}\mathrm{I}$, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}\mathrm{II}$ schneiden sich im Brianchon'schen Punkte b, und die von b auf 3 gefällte Senkrechte III schneidet die Normale im Krümmungsmittelpunkte m.

Wird die Normale des Punktes p der Parabel C mit 1, 2, seine Tangente mit 3, die Parabelaxe mit 4 und die unendlich ferne Gerade (deren Berührungspunkt mit der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p wir kennen) mit 5, 6 bezeichnet, so gilt für den Krümmungsmittelpunkt m von p die Construction Fig. 38.

Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}\mathrm{I}$, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}\mathrm{II}$

treffen sich im Brianchon'schen Punkte b, durch welchen die Gerade III parallel zur Axe der Parabel C zu ziehen ist, die durch den Krümmungsmittelpunkt m von p geht.

Errichten wir im Schnittpunkte der Tangente 3 mit der Axe 4 auf die letztere eine Senkrechte, so bildet diese mit der Axe 4 und der Normale ein mit *pbm* congruentes Dreieck. Hieraus folgt:

Schneiden (Fig. 39) die Normale und Tangente eines beliebigen Parabelpunktes *p* die Axe der Parabel in *a*, *c* resp. und trifft die in *c* auf die Axe errichtete Senkrechte die Normale in *g*, so ist *ag* die Länge des Krümmungshalbmessers des Punktes *p*.

10. Bei den im Vorangehenden erörterten Krümmungshalbmesser-Constructionen haben wir den Kegelschnitt *C* stets durch die Lagen seiner Axen, einen Punkt *p* (dessen Krümmungsmittelpunkt construirt werden sollte) und seine Normale fixirt.

Wir wenden uns nun zu denjenigen aus dem Steiner'schen Satze resultirenden Krümmungshalbmesser-Constructionen der Kegelschnitte, welche mit Zuhilfnahme der Brennpunkte von *C* erhalten werden.

Beiläufig sei jedoch im Voraus bemerkt, dass diese Constructionen die Einfachheit der vorangehenden nicht erreichen und ihre praktische Verwendbarkeit nicht besitzen.

Von einer Ellipse *C* sind die Brennpunkte f, f_1 (Fig. 40) und ein Punkt *p* gegeben; man soll den Krümmungsradius für *p* bestimmen.

Es ist bekannt, dass nicht nur die Axen von *C*, die Normale und Tangente von *p*, Tangenten der Steiner'schen Parabel Π dieses Punktes sind, sondern, dass wir zwei andere Tangenten von Π auch direct erhalten, indem wir in den Brennpunkten auf die Leitstrahlen des Punktes *p* die Senkrechten errichten. Bei der Construction des Berührungspunktes der Normale mit der Stein'schen-Parabel Π, unter Zuhilfenahme des Brianchon'schen-Satzes, können daher auch diese beiden letztgenannten Parabeltangenten oder eine derselben benützt werden.

Bezeichnen wir z. B. die in f auf den Leitstrahl pf errichtete Senkrechte mit 4, die grosse Axe von *C* mit 3, die Tangente mit 6, die unendlich ferne Gerade mit 5 und suchen wir den Berührungspunkt *m*, in dem die Normale 1, 2 die Steiner'sche Parabel Π berührt, so gelangen wir zu einer allgemein bekannten und am häufigsten angewendeten Krümmungshalbmesser-Construction.

Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}$ I, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ pf

treffen sich im Brianchon'schen Punkte *b*, durch welchen die Gerade III nach dem unendlich fernen Punkte 4 5 (daher eine Normale auf

pb) zu ziehen ist, die durch 12 geht. Aus der Figur ist ersichtlich, dass die Verzeichnung der Geraden 4 und der Tangente 6 des Punktes *p* nicht nothwendig war, und dass sich die ganze Construction folgendermassen gestaltet.

Wir errichten (siehe Fig. 40*a*) in dem Punkte *a*, in dem die Normale die grosse Axe der Ellipse schneidet, die Senkrechte auf die Normale und bringen diese mit einem Leitstrahl von *p* in *b* zum Schnitt. Die in *b* auf den Leitstrahl errichtete Senkrechte geht durch den Krümmungsmittelpunkt von *p*.

Wie bereits erwähnt wurde, ist diese Construction des Krümmungsmittelpunktes die meist bekannte und angewendete. Man bemerkt jedoch sogleich, dass sie unter den bisher angeführten Constructionen, in Betreff der Einfachheit, nicht die erste Stelle einnimmt, dass sie im Gegentheil von einigen derselben in dieser Beziehung übertroffen wird.

Dass jedoch diese bereits längst bekannte Construction *) nichts anderes ist, als ein Corollar des Steiner'schen Satzes, wurde bisher unseres Wissens nicht ausgesprochen, ist jedoch unstreitig von grossem theoretischen Interesse.

Eine andere Krümmungshalbmesser-Construction wird mit Hilfe der Brennpunkte erhalten, wenn wir (siehe Fig. 41) die grosse Axe mit 4, die in *f* auf den Leitstrahl errichtete Senkrechte mit 3 und die unendlich ferne Gerade mit 5 bezeichnen, während wir uns die Tangente von *p* mit 6 bezeichnet denken. **)

Nach dem Satze von Brianchon haben wir im Punkte 2 3 die Senkrechte auf die Normale zu errichten, diese mit dem Leitstrahl in *b* zum Schnitt zu bringen und *bm* parallel zur grossen Axe zu ziehen.

Bezeichnen wir die Ellipsen-Axen resp. mit 5, 6 die Normale im Brennpunkte auf den Leitstrahl mit 3 und die unendlich ferne Gerade mit 4, so resultiren die Constructionen Fig. 42 und 45.

Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}$ I, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ II

schneiden sich in *b* und die durch *b* parallel zur Axe 5 gezogene Gerade III schneidet die Normale im Krümmungsmittelpunkte.

---

*) Man vergleiche die Note „Zur Theorie des Krümmungskreises" auf pag. 218 des 31. Theiles von Grunert's „Archiv der Mathematik und Physik" 1858.

**) Wie im Vorangehenden, so wird auch in der Folge die Normale stets mit 1, 2 bezeichnet werden.

Ist (siehe Fig. 44) 4 die kleine Axe der Ellipse, 3 die in f auf den Leitstrahl errichtete Senkrechte, 5 die unendlich ferne Gerade, während wir uns mit 6 die Tangente des Punktes p bezeichnet denken, so schneidet die im Schnittpunkte von 1 mit 3 auf die Normale errichtete Senkrechte I die Gerade $\left.\begin{matrix} p \\ 34 \end{matrix}\right\}$ II im Brianchon'schen Punkte b, durch welchen bm parallel zu 4 zu ziehen ist.

Wird durch den Mittelpunkt o einer Ellipse (Fig. 47) die Parallele II zur Normale des Ellipsenpunktes p gezogen und diese mit der, aus dem Schnittpunkte der Normale und der kleinen Axe auf den Leitstrahl pf_1 gefällten Senkrechten I in b zum Schnitt gebracht, so ist die Projection m von b auf der Normale, aus f_1 als Scheitel, der Krümmungsmittelpunkt von p.

Diese Construction wird durch die in der Figur eingeführte Bezeichnung der Tangenten der Steiner'schen Parabel und den Brianchon'schen Satz gerechtfertigt, wobei wir uns noch in f_1 die Normale auf den Leitstrahl $f_1\,p$ construirt und mit 5 bezeichnet zu denken haben.

Werden die Axen der Ellipse mit 6, 3 resp. bezeichnet, während der unendlich fernen Geraden und der im Brennpunkte auf den Leitstrahl von p errichteten Senkrechten die Bezeichnung 4, 5 resp. zukommt, so folgen aus dem Brianchon'schen Satze die Constructionen Fig. 49 und 50.

Wir ziehen durch den Schnittpunkt der Normale mit der grossen Axe die Parallele II zur kleinen Axe; diese wird von der Geraden $\left.\begin{matrix} 23 \\ 56 \end{matrix}\right\}$ I in b getroffen und die durch b parallel zu 5 gezogene Gerade geht durch m.

11. Auf recht interessante, wenn auch nicht sehr einfache Krümmungsradius-Constructionen stossen wir bei Benützung des Brennpunktes dann, wenn wir bei der Bestimmung des Berührungspunktes m der Normale mit der Steiner'schen Parabel Π auch den unendlich fernen Punkt von Π in die Construction einbeziehen.

Wird z. B. die Axe ff_1 mit 6, die unendlich ferne Gerade mit 4, 5 und die in f auf den Leitstrahl pf errichtete Senkrechte mit 3 bezeichnet, se gelangen wir zu der in Fig. 46 dargestellten Krümmungsradius-Construction.

Die Geraden $\left.\begin{matrix} 23 \\ 56 \end{matrix}\right\}$ I, $\left.\begin{matrix} 34 \\ 61 \end{matrix}\right\}$ II

liefern den Punkt b und die von b auf op gefällte Senkrechte geht durch m.

Ist die Gerade fs normal auf op, so bestimmt dieselbe mit der grossen Axe und der Normale das Dreieck afs, das mit qbm congruent ist. Wir hätten daher den Punkt m auch erhalten, wenn wir blos die Geraden fq, fs, welche auf fp, op respt. senkrecht stehen, gezeichnet und die Strecke

$$as = qm$$

oder

$$sq = am$$

gemacht hätten.

Übersichtlicher noch stellt sich diese Relation in Fig. 51 dar.

Als Satz lässt sie sich folgendermassen aussprechen:

Wenn man in einem Brennpunkte f auf den nach demselben gehenden Leitstrahl eines beliebigen Ellipsenpunktes p die Senkrechte errichtet und von f auch die Senkrechte auf den Durchmesser des Punktes p fällt, so bestimmen die beiden Senkrechten auf der Normale des Punktes p eine Strecke, die gleich ist der Entfernung seines Krümmungsmittelpunktes von dem Schnittpunkte der Normale mit der grossen Axe der Ellipse.

Hierauf basirt auch folgende Construction des Krümmungshalbmessers.

Wir fällen (siehe Fig. 51a) von f_1 die Senkrechte f_1g auf die Normale des Punktes p und tragen ihre Länge von p nach $p\,h$ auf. Die in h auf die Normale errichtete Senkrechte wird von dem Leitstrahl pf_1 in q und von dem Durchmesser op in s derart getroffen, dass

$$qs = am$$

ist. Hiebei bedeutet a den Schnittpunkt der Normale mit ff_1.

In Fig. 52 wurde die unendlich ferne Gerade mit 5, 6, die in f auf den Leitstrahl pf errichtete Senkrechte mit 4 und die Tangente von p mit 3 bezeichnet.

Die Geraden $\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\}$ I, $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ II

liefern b, und die durch b parallel zu 4 gezogene Gerade III schneidet die Normale in m.

Denken wir uns durch den Punkt 34 die Parallele zu pb, daher das Perpendikel auf op gezeichnet, so bildet dieses mit 4 und der Ellipsennormale ein Dreieck, das mit dem Dreiecke bmp congruent ist.

Soll daher für einen beliebigen Ellipsenpunkt p_1 (siehe Fig. 42) der Krümmungsmittelpunkt construirt werden, so errichten wir $f_1 q$ normal auf $f_1 p_1$, bis die Tangente von p_1 in t geschnitten wird und ziehen ts senkrecht auf op_1. Die Strecke qs ist dem Krümmungshalbmesser $p_1 m_1$ von p_1 gleich.

Wird die kleine Axe der Ellipse mit 3, die in f_1 auf den Leitstrahl $f_1 p$ errichtete Senkrechte mit 4 und die unendlich ferne Gerade mit 5, 6 bezeichnet, so resultirt die Construction Fig. 53. Der Brianchon'sche Punkt b wird durch die Geraden

$$\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\} \mathrm{I}, \qquad \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\} \mathrm{II}$$

erhalten, von welchem bm normal auf $f_1 p$ zu fällen ist.

Nun bestimmt aber die Gerade, welche durch den Punkt 34 senkrecht auf op, daher parallel zu I gezogen wird, mit 4 und der Ellipsennormale ein mit $b\beta m$ congruentes Dreieck, und es ist in Folge dessen

$$nv = \beta m.$$

Wird daher (siehe Fig. 53a) auf den Leitstrahl pf in f die Senkrechte errichtet, welche die Normale in n trifft, und wird aus dem Schnittpunkte der kleinen Axe mit dieser Senkrechten das Perpendikel auf op gefällt, bis die Normale in v geschnitten wird, so ist

$$nv = \beta m.$$

Zu demselben Resultate führt auch die in Fig. 48 dargestellte Krümmungshalbmesser-Construction, welche durch die daselbst eingeführte Bezeichnung der Tangenten der Steiner'schen Parabel des Punktes p gerechtfertigt erscheint.

Werden die beiden in den Brennpunkten auf die resp. Leitstrahlen des Ellipsenpunktes p errichteten Senkrechten, als Tangenten der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p zur Bestimmung von m benützt und zu diesem Zwecke mit 3, 4 resp. bezeichnet, während wir uns die unendlich ferne Gerade (als Tangente von Π) mit 5, 6 bezeichnet denken, so werden wir zur Krümmungshalbmesser-Construction Fig. 54 geführt. Es treffen sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}2\,3\\5\,6\end{matrix}\right\} \mathrm{I}, \qquad \left.\begin{matrix}3\,4\\6\,1\end{matrix}\right\} \mathrm{II}$$

im Punkte b, durch welchen wir die Gerade III parallel zu 4 zu ziehen haben, um eine durch m gehende Gerade zu erhalten.

Die durch 3 4 parallel zu I, daher normal auf op gezogene Gerade bestimmt jedoch mit I, II und der Normale ein Parallelogramm, in welchem die Gegenseite von II der Strecke $\underbrace{1\,4}\,m$ gleich ist.

Schneiden daher die in den Brennpunkten f, f_1 (Fig. 54a) auf die Leitstrahlen des Punktes p errichteten Senkrechten die Normale in r, q resp. und wird vom Schnittpunkte n der Senkrechten das Perpendikel auf op gefällt, welches die Normale in s schneidet, so ist die Strecke qs gleich mr.

12. Wir wollen uns nun mit den analogen Krümmungshalbmesser-Constructionen für die Parabel beschäftigen.

In Fig. 55 sind von einer Parabel C der Brennpunkt f, die Axe 3 und ein Punkt p gegeben. Beschreiben wir mit dem Radius fp um f als Mittelpunkt einen Kreis, so brauchen wir blos die Endpunkte des mit der Axe zusammenfallenden Durchmessers dieses Kreises mit p zu verbinden, um die Tangente und Normale in diesem Punkte zu erhalten. Hiebei ist es ganz gleichgiltig, welche von den beiden Verbindungsgeraden wir als die Tangente des Punktes p auffassen wollen, da durch die vorliegenden Daten zwei (confocale) Parabeln bestimmt sind. Es sei 6 die Tangente und 1, 2 die Normale.

Denken wir uns noch in f die Normale 4 auf fp errichtet, so kennen wir von der dem Punkte p entsprechenden Steiner'schen Parabel Π vier Tangenten. Die Axe 3, die Tangente und Normale von p und die Gerade 4. Wird die unendlich ferne Gerade als Tangente von Π mit 5 bezeichnet, so schneiden sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}2\,3\\5\,6\end{matrix}\right\}\mathrm{I},\quad \left.\begin{matrix}3\,4\\6\,1\end{matrix}\right\}\mathrm{II}$$

im Brianchon'schen Punkte b, durch welchen III normal auf II gezogen, eine durch m gehende Gerade liefert.

Nun ist aber aus der Figur sofort ersichtlich, dass durch die vorliegende Construction die Strecke pf gleich gemacht wurde fb, und dass wir daher den Krümmungsmittelpunkt für einen beliebigen Punkt der Parabel auch erhalten, wenn wir (siehe Fig. 56) $fb = pf$ machen und die in b auf bp errichtete Senkrechte mit der Normale des Punktes p in m zum Schnitt bringen. Daher gilt der Satz:

Bei der Parabel ist die Projection des Krümmungshalbmessers auf dem Vector dem doppelten Vector gleich.

Hieraus folgt weiter:

Wird auf den Radius-Vector eines beliebigen Parabelpunktes p (Fig. 57) im Brennpunkt f die Senkrechte errichtet, so schneidet diese von der Normale

des Punktes eine Strecke pc ab, die gleich dem halben Krümmungshalbmesser von p ist.

Wird in Fig. 57 im Brennpunkte die Senkrechte auf die Axe errichtet, so bildet diese mit der Normale von p und der Parabelaxe ein Dreieck, das mit pfc congruent ist.

Wir können somit den Satz aussprechen:

Wenn man im Brennpunkte einer Parabel die Senkrechte auf die Axe errichtet, so schneidet (siehe Fig. 58) die Normale eines beliebigen Parabelpunktes p diese Senkrechte und die Parabelaxe in zwei Punkten g, a, deren Entfernung dem halben Krümmungsradius von p gleich ist.

Bekanntlich treffen Tangente und Normale eines beliebigen Punktes p der Parabel die Axe derselben in zwei Punkten t, a, deren Abstand durch den Brennpunkt halbirt wird. Wenn man daher (Fig. 59) in t die Senkrechte auf die Axe errichtet, und trifft diese die Normale des Punktes p in h, so ist ah gleich dem Krümmungsradius von p.

Ist p (Fig. 60) ein beliebiger Punkt einer Parabel C mit dem Brennpunkte f, und pa die Normale des Punktes, so ist die Entfernung pq des Punktes p von der Directrix gleich pf und folglich auch fa. Schneidet daher die Normale diese Directrix in d, so folgt hieraus mit Bezugnahme auf Fig. 58, dass pd dem halben Krümmungshalbmesser von p gleich ist. Hiernach gilt der bekannte, zuerst von Steiner ausgesprochene Satz:

Der Krümmungshalbmesser für einen beliebigen Punkt einer Parabel ist doppelt so gross als das Stück, welches auf der Normale von p aus durch die Leitlinie abgeschnitten wird.

13. Von einer Ellipse C sind (siehe Fig. 61) zwei conjugirte Diameter pp_1, qq_1 gegeben; man bestimme den Krümmungshalbmesser für den Punkt p.

Wir wissen, dass die dem Punkte p in der uns bekannten Weise entsprechende Steiner'sche Parabel Π die Normale des Punktes p im Krümmuugsmittelpunkte m tangirt. Da wir jedoch die Axen von C, welche Tangenten von Π sind, nicht kennen, und uns daher von Π nur die Directrix und zwei Tangenten (Tangente und Normale von p) direct gegeben sind, so müssen wir uns vor allem eine dritte Tangente von Π verschaffen. Dies wird jedoch durchaus keine Schwie-

rigkeiten bieten, wenn wir auf die Eingangs erläuterte Entstehungsweise der Steiner'schen Parabel Π zurückgreifen.

Vermöge dieser Entstehungsweise wissen wir, dass eine Tangente von Π dadurch erhalten wird, dass wir durch p einen beliebigen Strahl ziehen und aus seinem Pole bezüglich C die Senkrechte auf denselben fällen. Diese Senkrechte ist eine Tangente von Π. Wählen wir z. B. pq_1 als diesen willkührlichen Strahl, so ist der Pol desselben der Schnittpunkt s der Ellipsentangenten der Punkte p, q_1, und die von s auf pq_1 gefällte Senkrechte 3 daher eine Tangente von Π. Da wir nun von der Steiner'schen Parabel Π drei Tangenten und die Directrix kennen, so ist Π hiedurch bestimmt.*)

Wird die Tangente von p mit 6, die unendlich ferne Gerade mit 4, 5 bezeichnet, so schneiden sich

$$\left.\begin{matrix}2\,3\\5\,6\end{matrix}\right\}\text{I},\quad\left.\begin{matrix}3\,4\\6\,1\end{matrix}\right\}\text{II}$$

im Brianchon'schen Punkte b, durch welchen III senkrecht auf op gezogen, eine durch m gehende Gerade ist.

Denken wir uns durch s die Senkrechte auf op gefällt, so bildet diese mit der Normale und der Geraden 3 ein Dreieck, welches mit pbm congruent ist. Daher gilt die nachfolgende Construction.

Wir fällen von s (siehe Fig. 62 und 62a) die Senkrechten auf op und pq_1 (in Fig. 62a auf op und pq); sind d, g die Schnittpunkte dieser Senkrechten mit der Normale, so ist dg die Länge des Krümmungshalbmessers von p. Aus dieser Construction folgt unmittelbar die nachstehende.

Auf die Normale von p wird (siehe Fig. 63) die Strecke

$$pn = oq$$

aufgetragen und durch n die Parallele zu qq_1 gezogen. Schneidet diese Parallele die Geraden pq, pq_1 in d, g resp., so ist dg dem doppelten Krümmungsradius von p gleich. Folglich, wenn dg von op in c geschnitten wird,

$$cd = pm.$$

Zu demselben Resultate wie bei Fig. 61 gelangen wir auch, wenn die Tangenten des Punktes p (siehe Fig. 64) mit 4, die vom Punkte s auf dessen Polare pq gefällte Senkrechte mit 3 und die unendlich ferne Gerade mit 5, 6 bezeichnet wird. Vom Schnittpunkte g der Geraden 2, 3 haben wir (nach dem Brianchon'schen Satze) die Ge-

*) Eine Parabel ist durch die Directrix und zwei auf derselben sich nicht schneidende d. h. keinen rechten Winkel einschliessende Tangenten bestimmt.

rade I senkrecht auf pp_1 zu fällen und mit der durch s parallel zur Normale gezogenen Geraden II in b zum Schnitt zu bringen. Wird schliesslich durch b die Parallele III zu qq_1 gezogen, so schneidet diese die Normale im Krümmungsmittelpunkte m.

Der Krümmungsradius ist daher der Strecke sb gleich. Wird jedoch sd normal auf op, daher parallel zu I gezogen, so ist das Dreieck sgd congruent mit gsb und folglich:

$$dg = sb = pm,$$

wie früher.

Errichten wir in o die Senkrechte auf op und fällen von diesem Punkte auch die Normale auf pq, so schneiden diese beiden Geraden die in q_1 auf qq_1 errichtete Normale in den Punkten δ, γ derart, dass die Strecke $\delta\gamma$ dem Krümmungsradius von p gleich ist.

In Fig. 65 wurde dieselbe Bezeichnung der Tangenten und Punkte wie in Fig. 64 eingeführt und der Krümmungsmittelpunkt m nach dem Brianchon'schen Satze construirt. Bezeichnen wir daselbst den Schnittpunkt der Normale und des Diameters qq_1 mit n, den Schnittpunkt von II mit demselben Diameter mit d, so finden folgende Relationen statt.

Die Dreiecke opq_1 und bsg sind ähnlich, da ihre Seiten vermöge der Construction auf einander paarweise senkrecht stehen. Es müssen sich daher die Grundlinien der beiden Dreiecke wie ihre Höhen verhalten. Folglich:

$$sb : bm = q_1 o : pn,$$

oder

$$sb : bm = dn : pn.$$

In Folge dessen sind die rechtwinkligen Dreiecke bms und npd ebenfalls ähnlich und daher der Winkel bei s des einen Dreiecks gleich dem Winkel bei d im zweiten Dreieck. Da jedoch sb auf dn senkrecht steht, so muss auch das zweite Schenkelpaar auf einander normal gerichtet sein, d. h. es steht sm auf pd senkrecht.

Wir hätten daher den Krümmungsmittelpunkt m auch erhalten, wenn wir von s die Senkrechte auf pd gefällt, und diese mit der Normale zum Schnitt gebracht hätten.

Hieraus resultirt unmittelbar die folgende Construction. Wir bestimmen (siehe Fig. 67) die Pole s, s_1 der Geraden pq, pq_1, indem

$$ps = ps_1 = oq$$

gemacht wird. Schneidet die Normale den Diameter qq_1 in n, so geht die von s_1 auf sn gefällte Senkrechte durch den Krümmungsmittelpunkt m.

Oder wir machen (Fig. 68) $ph = pn$ und errichten auf sh in s die Senkrechte sm.

Bezeichnen wir $sp = oq$ mit d und den Krümmungsradius pm mit ϱ, so folgt aus der letzten Figur direct:

$$\varrho = \frac{d^2}{pn},$$

und da bekanntlich $pn \cdot d = a \cdot b$ ist, wo a und b die Halbaxen der Ellipse bezeichnen, so ergibt sich für ϱ der bekannte Ausdruck:

$$\varrho = \frac{d^3}{ab}.$$

Denken wir uns die von s auf pq_1 gefällte Senkrechte mit 4 bezeichnet, während die Tangente mit 3 und die unendlich ferne Gerade mit 5, 6 bezeichnet wird, so gelangen wir zur folgenden Construction für m. Wir errichten (siehe Fig. 66) in p die Normale I auf po und in s die Senkrechte II auf 3. Diese Geraden treffen sich im Brianchon'schen Punkte b, durch welchen bm normal auf pq_1 zu fällen ist.

Wenn wir die aus s auf pq_1 gefällte Senkrechte 4 mit dem Durchmesser pp_1 in d zum Schnitt bringen, so wird (da pp_1 die Directrix der Steiner'schen Parabel Π von p ist) die in d auf 4 errichtete Normale ebenfalls eine Tangente von Π sein. Denken wir uns diese Tangente (die wir nicht zu zeichnen brauchen) mit 5, die unendlich ferne Gerade mit 6 bezeichnet, so treffen sich (siehe Fig. 69) die Geraden

$$pq_1 \text{ und } \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\} \text{II}$$

in b und die Gerade bd geht durch m.

Wird (siehe Fig. 70) die in d auf 4 errichtete Senkrechte mit 6, die unendlich ferne Gerade jedoch mit 5 bezeichnet, so bestimmen die Geraden

$$pq_1 \text{ und } \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\} \text{II}$$

den Brianchon'schen Punkt b, in welchem bm normal auf pq_1 zu errichten ist.

14. Sind (siehe Fig. 71) pp_1, qq_1 zwei conjugirte Diameter einer Ellipse C und s, s_1 die Pole von pq, pq_1 resp., so wissen wir, dass die von s, s_1 auf die zugehörigen Polaren gefällten Senkrechten 3, 6 Tangenten sind der dem Punkte p in der uns bekannten Weise entsprechenden Steiner'schen Parabel Π.

Wird die unendlich ferne Tangente von Π mit 4, 5 bezeichnet, so liefert das Brianchon'sche Sechsseit 1, 2, 3, 4, 5, 6 folgende Con-

struction für die Bestimmung des Schnittpunktes m der beiden zusammenfallenden Tangenten 1, 2.

Die Geraden

$$\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\} \text{I}, \quad \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\} \text{II}$$

schneiden sich im Brianchon'schen Punkte b und die von b auf op gefällte Normale III geht durch m.

Aus dieser Figur lassen sich einige schöne Resultate mit grösster Leichtigkeit ableiten.

Zunächst können wir beweisen, dass die Gerade III mit der Diagonale bh des durch die Geraden I, II, 3, 6 gebildeten Parallelogramm's $bnhv$ identisch ist, und m daher mit dem Schnittpunkte der Diagonalen dieses Parallelogramm's zusammenfällt.

Es ist das Dreieck bvn mit dem Dreieck pqq_1 ähnlich, da die Seiten der beiden Dreiecke aufeinander resp. senkrecht stehen. Wenn wir daher die Seite nv des kleineren Dreiecks in m halbiren, so wird z. B. auch das Dreieck in bmn mit poq_1 ähnlich sein, was die Gleichheit der Winkel mbn und opq_1 zur Folge hat. Da aber bn auf pq_1 senkrecht steht, so muss auch bm normal gerichtet sein auf pp_1 d. h. die Diagonale bh fällt in der That mit der Geraden III zusammen. Hieraus folgt:

Schneiden die von den Punkten s, s_1 auf ihre zugehörigen Polaren gefällten Senkrechten 3, 6 die Normale des Punktes p in n, v resp., so wird die Strecke nv durch den Krümmungsmittelpunkt m von p halbirt. Ferner geht die vom Schnittpunkte h der Geraden 3, 6 auf op gefällte Senkrechte durch den Krümmungsmittelpunkt hindurch.

Der Punkt h ist aber der Höhenschnitt des Dreiecks oss_1. Denn es ist 3 normal auf pq und daher auch auf os_1, und 6 senkrecht auf pq_1 und folglich auch auf os.

Fällen wir daher von s (Fig. 72) die Senkrechte auf pq_1 bis die in o auf qq_1 errichtete Normale in h getroffen wird, so geht das von h auf pp_1 gefällte Perpendikel durch den Krümmungsmittelpunkt m von p.

Oder wir fällen (siehe Fig. 73) von p_1 die Normale auf qq_1 und von q die Senkrechte auf p_1q_1; ist h der Schnittpunkt der beiden Senkrechten, und wird die in o auf qq_1 errichtete Normale von dem aus h auf pp_1 gefällten Perpendikel in μ geschnitten, so ist $o\mu$ gleich dem Krümmungsradius pm von p.

Ist pd (siehe Fig. 74) gleich qq_1 und $nc = \frac{oq}{2}$, so geht das von d auf pc gefällte Perpendikel durch den Krümmungsmittelpunkt von p.

Aus den ähnlichen Dreiecken pdm und npc folgt unmittelbar:

$$pm = \frac{d^3}{a \,.\, b}.$$

Übrigens ergibt sich diese Construction auch direct aus jener der Fig. 67.

Aus der Formel $\varrho = \frac{d^3}{ab}$ folgt auch die Krümmungsradius-Construction Fig. 75, die wir nachfolgend in Worte fassen können.

Der Krümmungsmittelpunkt m eines beliebigen Ellipsenpunktes p ist der Pol des Diameters qq_1, welcher dem nach p gehenden conjugirt ist, in Bezug auf einen um p als Mittelpunkt mit dem Radius $\frac{qq_1}{2}$ beschriebenen Kreis K.

15. In Fig. 76 ist pp_1 ein beliebiger Diameter einer Hyperbel C, qq_1 die Lage und absolute Länge des imaginären ihm conjugirten Durchmessers; man bestimme den Krümmungsmittelpunkt m für p.

Die Steiner'sche Parabel des Punktes p hat die Gerade op zur Directrix, die Tangente 4 und Normale 1, 2 des Punktes p zu Tangenten. Wird auf die Hyperbeltangente vom Punkte p die Strecke $ps = oq$ aufgetragen, so ist os eine Asymptote der Hyperbel, und die Polare von s bezüglich C wird durch die durch p parallel zu os gezogene Gerade repräsentirt. Vermöge der Erzeugungsart der Steiner'schen Parabel Π ist das von s auf diese Polare gefällte Perpendikel (daher die in s auf os errichtete Senkrechte) 3 ebenfalls eine Tangente von Π und der Brianchon'sche-Satz liefert, wenn mit 5, 6 die unendlich ferne Gerade der Ebene von C bezeichnet wird, folgende Construction für m.

Vom Punkte 23 haben wir die Normale I auf pp_1 zu fällen und diese mit $\left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\}$ II in b zum Schnitt zu bringen. Der Fusspunkt der von b auf die Kegelschnittnormale gefällten Senkrechten ist der gesuchte Krümmungsmittelpunkt m.

Betrachten wir nun die beiden Dreiecke ops und I II 3, so zeigt uns die Construction, dass dieselben (da ihre Seiten aufeinander senkrecht stehen) ähnlich sind. In Folge dessen verhalten

sich die homologen Seiten wie die entsprechenden Höhen, daher:

$$ps : pn = sb : bm,$$

oder $$ps : pn = pm : ps,$$

folglich $$ps^2 = pn . pm.$$

Diese Relation sagt, dass die Geraden *ns*, *sm* aufeinander senkrecht stehen, was uns von der Richtigkeit der Krümmungsmittelpunkt-Construction Fig. 77 überzeugt.

Wir verlängern die Normale, bis sie den imaginären Durchmesser in *n* schneidet und errichten in *s* die Senkrechte *sm* auf *sn*.

Von einer Hyperbel sind die beiden Asymptoten A, A_1 (Fig. 80) und ein Punkt *p* gegeben; man bestimme den Krümmungsmittelpunkt *m* für *p*.

Die Tangente des Punktes *p* wird bekanntlich erhalten, indem wir durch *p* eine Gerade 3 so legen, dass die zwischen den Asymptoten liegende Strecke aa_1 dieser Geraden durch *p* halbirt wird. Die im Punkte *a* auf *A* errichtete Senkrechte 6 ist eine Tangente der dem Punkte *p* entsprechenden Steiner'schen Parabel Π, und wird die unendlich ferne Gerade (deren Berührungspunkt mit Π wir kennen) mit 4, 5 bezeichnet, so schneiden sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}2 & 3\\ 5 & 6\end{matrix}\right\} \text{I}, \quad \left.\begin{matrix}3 & 4\\ 6 & 1\end{matrix}\right\} \text{II}$$

in *b*, während die von *b* auf *op* normal gefällte (d. h. nach dem unendlich fernen Punkte der Parabel Π gehende) Gerade III durch *m* geht.

Schneidet die von *a* auf *op* gefällte Senkrechte die Normale in *h*, so ist das Dreieck *agh* congruent mit *bmp* und folglich *hg* gleich *pm*.

Daher der Satz:

Wenn man in dem Schnittpunkte *a* einer beliebigen Hyperbeltangente mit einer Asymptote die Senkrechte auf diese Asymptote errichtet, und von *a* die Senkrechte auf den Durchmesser des Berührungspunktes *p* der Tangente fällt, so bestimmen diese beiden Senkrechten auf der Normale von *p* eine Strecke, die gleich ist dem Krümmungsradius des Punktes *p*.

Wird auch in a_1 Fig. 81 die Senkrechte 6 zu A_1 construirt, so ist 6 ebenfalls eine Tangente der Steiner'schen Parabel Π des Punktes *p*. Der Brianchon'sche Satz liefert, wenn die unendlich ferne Gerade wieder mit 4, 5, die in *a* auf *A* errichtete Senkrechte jedoch mit 3 bezeichnet wird, folgendes Resultat:

Wenn man von dem Eckpunkte b jenes Parallelogramm's, das die Geraden 3, 6 zu Seiten und die Normale von p zur Diagonale besitzt, das Perpendikel auf den Durchmesser op fällt, so geht dieses durch den Krümmungsmittelpunkt m von p hindurch.

Diese Senkrechte ist aber, aus nahe liegenden Gründen, die zweite Diagonale des construirten Parallelogrammes; denn vermöge der Gleichheit der Strecken pa, pa_1 ist hier genau dieselbe Construction durchgeführt worden, wie zur Bestimmung von m in Fig. 71.

Folglich die Sätze:

Wenn man in den Schnittpunkten einer (beliebigen) Hyperbeltangente mit den Asymptoten die Senkrechten auf diese Asymptoten errichtet, so ist der Halbirungspunkt der Strecke, welche durch diese Senkrechten auf der Normale des Berührungspunktes p der Tangente abgeschnitten wird, der Krümmungsmittelpunkt von p.

Und ferner:

Das vom Schnittpunkte h der beiden Senkrechten auf den Durchmesser des Punktes p gefällte Perpendikel geht durch den Krümmungsmittelpunkt m von p.

Der letzte Satz enthält auch die Begründung der folgenden Construction.

Sind (siehe Fig. 77) zwei conjugirte Diameter einer Hyperbel gegeben, und man fällt aus dem Höhenschnittpunkte h des Dreiecks pqq_1 ein Perpendikel auf op bis die in o auf qq_1 errichtete Senkrechte in m_1 geschnitten wird, so ist om_1 gleich dem Krümmungsradius von p.

16. Von einer Parabel C sind (siehe Fig. 78) zwei Tangenten T, T_1 sammt Berührungspunkten p, p_1 gegeben; man bestimme den Krümmungsmittelpunkt m für den Punkt p.

Von der dem Punkte p entsprechenden Steiner'schen Parabel Π sind drei Tangenten direct gegeben. Nämlich die Tangente T und Normale 1, 2 des Punktes p, ferner die vom Schnittpunkte s der gegebenen Parabeltangenten T, T_1 auf die Berührungssehne pp_1 gefällte Senkrechte 4. Dem Vorangehenden zufolge wissen wir jedoch, dass sich die Axen der Parabeln C und Π rechtwinklig schneiden, und da die Richtung der Axe von C durch die Verbindungsgerade des Punktes s mit dem Halbirungspunkte c von pp_1 gegeben ist, so ist hiedurch auch die Richtung der Axe der Steiner'schen Parabel Π bestimmt.

Bezeichnen wir die Tangente T mit 3, die unendlich ferne Gerade (als Tangente von Π) mit 5, 6, so schneiden sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}2 & 3\\ 5 & 6\end{matrix}\right\}\text{ I,}\qquad \left.\begin{matrix}3 & 4\\ 6 & 1\end{matrix}\right\}\text{ II}$$

im Brianchon'schen Punkte b, und die von b normal auf pp_1 gefällte Gerade III geht durch m.

Wird nun durch s die Parallele zu I (daher Normale auf sc) gezeichnet, so bestimmt diese mit 4 und der Normale 1 ein mit bmp congruentes Dreieck und wir haben also folgendes Ergebniss:

Wenn man im Schnittpunkte s zweier Parabeltangenten (Fig. 79) die Senkrechte auf die Verbindungsgerade dieses Punktes mit dem Halbirungspunkte c seiner Berührungssehne pp_1 errichtet und von s die Senkrechte auf pp_1 fällt, so treffen diese Senkrechten die Normale des Berührungspunktes p (oder p_1) in zwei Punkten g, h, deren Abstand dem Krümmungsradius des Berührungspunktes gleich ist.

17. Auch die bekannte von Poncelet herrührende Construction des Krümmungshalbmessers eines beliebigen Kegelschnittpunktes p lässt sich mit Hilfe der Steiner'schen Parabel leicht begründen.

Ist (siehe Fig. 82) p ein beliebiger Punkt der Ellipse C, so besteht bekanntlich die Poncelet'sche Construction des Krümmungsmittelpunktes für p darin, dass wir durch p eine Gerade G ziehen, welche mit den Axen von C dieselben Winkel einschliesst wie die Ellipsentangente P des Punktes p und den Mittelpunkt m jenes Kreises bestimmen, der in p die Tangente P berührt und durch den zweiten Schnittpunkt von G mit C hindurchgeht.

Wird der Halbirungspunkt b der Sekante G mit o verbunden und diese Verbindungsgerade II mit P in g zum Schnitt gebracht, so ist g der Pol von G, und der zu og conjugirte Diameter ist parallel zu G. Da nun der zu op conjugirte Durchmesser parallel zu P sein muss, die Geraden G und P aber gleiche Winkel mit den Axen einschliessen, so folgt, dass auch die zu den Richtungen von G und P conjugirten Diameter op und og mit den Axen gleiche Winkel bilden müssen.

Das von g auf G gefällte Perpendikel 4 ist eine Tangente der dem Punkte p zugehörigen Steiner'schen Parabel Π und die im Schnittpunkte dieser Tangente mit der Directrix op von Π auf 4 errichtete Senkrechte 6 gehört ebenfalls als Tangente der Parabel Π an.

Bezeichnen wir mit 1, 2 die Normale und mit 3 die Tangente von p, so wird in Folge dessen, dass Π die Gerade op zur Leitlinie besitzt, der Parabelbrennpunkt φ von Π derjenige Diagonalpunkt des vollständigen Vierseit's 1, 3, 4, 6 sein, welcher der Diagonale op gegenüberliegt.

Dieser Brennpunkt ist daher der Schnittpunkt der Diagonalen

$$\left.\begin{matrix}3 & 4\\ 6 & 1\end{matrix}\right\}\ \mathrm{II} \quad \text{und} \quad \left.\begin{matrix}1 & 4\\ 3 & 6\end{matrix}\right\}.$$

Bei Fig. 4 wurde aber bereits hervorgehoben, dass die Verbindungsgerade $o\varphi$ des Parabelbrennpunktes mit dem Mittelpunkte o des Kegelschnittes C mit den Axen von C dieselben Winkel einschliesst wie der Diameter op. Wir können uns davon sofort überzeugen, wenn wir zur Bestimmung von φ ausser der Tangente und Normale von p noch die beiden Axen von C verwenden.

Verbinden wir daher o mit φ, so erhalten wir eine Gerade, die zu den Axen von C dieselbe Neigung wie op besitzt.

Wir haben jedoch zuvor bewiesen, dass die Durchmesser op und og gleiche Winkel mit den Axen von C bilden und da die den Punkt φ bestimmende Diagonale II durch den Punkt 3 4 d. i. g geht, so sehen wir, dass die Geraden og und II zusammenfallen, und daher die Punkte g, b, o, φ auf einer Geraden liegen müssen.

Hiedurch ist aber die Poncelet'sche Construction schon bewiesen. Denn construiren wir den Berührungspunkt m in der Normale 1, 2 mit der Steiner'schen Parabel Π, wobei wir uns die unendlich ferne Gerade mit 5 bezeichnet denken, so schneiden sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}2 & 3\\ 5 & 6\end{matrix}\right\}\ G \quad \text{und} \quad \left.\begin{matrix}3 & 4\\ 6 & 1\end{matrix}\right\}\ og$$

im Brianchon'schen Punkt b, während die in b auf G errichtete Senkrechte $\left.\begin{matrix}1 & 2\\ 4 & 5\end{matrix}\right\}$ III durch den Schnittpunkt m der zusammenfallenden Parabeltangenten 1, 2 geht.

Der Punkt m ist daher in der That der Mittelpunkt eines Kreises, dem die angegebene Eigenschaft zukommt.

In Fig. 83 sind von einer Ellipse C die Axen (der Lage nach), ein Punkt p, seine Normale und Tangente gegeben.

Wir bringen die Tangente mit einer Axe von C in a zum Schnitt und beschreiben um p mit pa einen Kreis, welcher dieselbe Axe in a_1 zum zweitenmal schneidet. Ist p_1 der zweite Schnittpunkt der Ordinate des Punktes p mit C und schneidet op_1 die Gerade

pa_1 in b, so geht die in b auf $a_1 p$ errichtete Senkrechte durch den Krümmungsmittelpunkt m von p.

Von einer Parabel (siehe Fig. 83 a) sei die Axe, ein Punkt p und seine Tangente und Normale gegeben.

Ist a der Schnittpunkt der Tangente mit der Axe, so beschreiben wir mit pa um p als Mittelpunkt einen Kreis, welcher die Axe in a_1 zum zweitenmal schneidet. Bezeichnet p_1 den zweiten Schnittpunkt der Ordinate des Punktes p mit der Parabel und wird die durch p_1 parallel zur Axe gezogene Gerade von pa_1 in b geschnitten, so geht die in b auf bp errichtete Senkrechte durch den Krümmungsmittelpunkt m von p.

18. Unter den bisher unseres Wissens bekannten und publicirten Constructionen des Krümmungshalbmessers für einen beliebigen Punkt eines Kegelschnittes finden wir keine einzige, die mit Hilfe der Steiner'schen Parabel nicht leicht zu beweisen wäre.

Wir finden z. B. in dem Anhange „Constructive Aufgaben über die Kegelschnitte" zum „Lehrbuch der axonometrischen Projectionslehre" von M. H. und C. Th. Meyer die nachfolgende Construction des Krümmungshalbmessers für einen beliebigen Punkt p (siehe Fig. 84) der Ellipse C ohne Beweis angeführt.

Man zeichnet durch den zweiten Schnittpunkt n der Normale 1, 2 des Punktes p mit C die Parallele zur Tangente P von p und construirt den zweiten Schnittpunkt s derselben mit C. Wird der Punkt s aus dem zweiten Endpunkte p_1 des nach p gehenden Durchmessers auf die Ellipsentangente nach π projicirt, so schneidet das von π auf pp_1 gefällte Perpendikel die Normale N in μ, und es ist $p\mu$ dem doppelten Krümmungsradius von p gleich.

Die dem Punkte p zugehörige Parabel Π berührt (wie in Fig. 4 bemerkt wurde) die Ellipsentangente P im Pole q von N bezüglich C, den wir erhalten, wenn wir den Halbirungspunkt c von pn aus o auf P projiciren.

Da nun $p_1 n$ parallel ist zu oc, so würde die Gerade $p_1 n$ die Tangente P in einem solchen Punkte π_1 treffen, dass

$$pq = {}^1\!/_2\, p\pi_1 \quad \text{wäre.}$$

Da ferner der Durchmesser pp_1 die Sekante ns in ω halbirt, so wäre

$$p\pi = p\pi_1,$$

und daher

$$pq = {}^1\!/_2\, p\pi.$$

Wenn wir nun berücksichtigen, dass die Steiner'sche Parabel Π des Punktes p die Tangente und Normale, und zwar erstere in q berührt, ferner den Durchmesser pp_1 zur Leitlinie besitzt, so sehen wir, dass Π hiedurch vollständig bestimmt ist. Bezeichnen wir die Tangente P mit 3, 4, die unendlich ferne Gerade mit 5, 6, so treffen sich

$$\begin{matrix}2\ 3\\5\ 6\end{matrix}\Big\}\ \mathrm{I},\quad \begin{matrix}3\ 4\\6\ 1\end{matrix}\Big\}\ \mathrm{II}$$

im Brianchon'schen Punkte b, und der Fusspunkt m des von b auf N gefällten Perpendikels ist der Krümmungsmittelpunkt von p.

Dass jedoch m die Strecke $p\mu$ in der That halbirt, folgt aus der Aehnlichkeit der beiden Dreiecke $\mu p\pi$ und pmb, deren Seiten sich wie $2:1$ verhalten.

Ist qg parallel zu I, daher normal auf pp_1, so wird

$$pg = qb = pm$$

sein.

Der Krümmungsmittelpunkt m kann daher etwas einfacher als dies im Vorhergehenden geschah folgendermassen construirt werden:

Wir bestimmen zu N den conjugirten Durchmesser oc und fällen vom Schnittpunkte q desselben mit P die Senkrechte auf pp_1. Diese Senkrechte trifft die Normale in g derart, dass pg die Länge des Krümmungshalbmessers von p ist.

In dem erwähnten Anhange zur Axonometrie der Gebrüder Mayer hat noch eine ähnliche Construction des Krümmungshalbmessers Platz gefunden, bei welcher der Punkt s (siehe Fig. 85) nicht aus dem Endpunkte p_1 des Durchmessers pp_1, sondern aus einem beliebigen Punkte x der Ellipse auf P nach ξ projicirt und von ξ die Normale $\xi\mu$ auf px gefällt wird.

Aus Fig. 84 ist zunächst ersichtlich, dass wenn σ der Pol von ps ist, die von σ auf pp_1 gefällte Normale durch m, und das von σ auf ps gefällte Perpendikel durch μ geht. Zum Beweise des Ersteren genügt die Bemerkung, dass σ erhalten wird, wenn wir den Halbirungspunkt von sp aus o projiciren, das Letztere ist eine Folge der Ähnlichkeit der Dreiecke $\sigma m\mu$ und $p\omega s$.

Lassen wir den Punkt x (Fig. 85) den Kegelschnitt C durchlaufen, so beschreibt px einen zur Punktreihe P der Punkte ξ projectivischen Strahlenbüschel, und die von den Punkten ξ der Punktreihe auf die homologen Strahlen des Büschels gefällten Perpendikel erzeugen auf der unendlich fernen Geraden U der Ebene von C eine zu P projectivische Punktreihe. Das Erzeugniss der beiden projec-

tivischen Punktreihen P und U soll daher im Allgemeinen eine Parabel sein. Suchen wir jedoch zu dem Punkte PU d. h. zu dem unendlich fernen Punkte von P die homologen Punkte in beiden Reihen, so finden wir (da ns parallel zur Tangente P ist), dass diese beiden Punkte mit dem Schnittpunkte der Punktreihen coincidiren, und die beiden Punktreihen daher in perspektivischer Lage sich befinden. Die Verbindungsgeraden homologer Punkte der Punktreihen P, U d. h. alle Normalen, welche von den Punkten ξ der Punktreihe P auf die entsprechenden Strahlen px des Büschels gefällt werden, gehen daher durch einen Punkt, der, weil die Normale N von p auch ein Paar entsprechender Punkte beider Reihen verbindet, mit μ zusammenfällt.

19. Ein Kegelschnitt ist durch fünf Punkte gegeben, man bestimme den Krümmungsradius für einen der gegebenen fünf Punkte.

Da wir vor Allem die Kegelschnittnormale des gewählten Punktes kennen, und daher zunächst seine Tangente nach dem Satze von Pascal construiren müssen, so nehmen wir (siehe Fig. 86) von C blos vier Punkte p, p_1, p_2, p_3 beliebig an und ersetzen den fünften Punkt durch die in p willkürlich gezogene Gerade 3, die wir als Tangente T dieses Punktes ansehen wollen. Hiedurch ist auch die Normale 1, 2 des Punktes bestimmt, und von der dem Punkte p entsprechenden Steiner'schen Parabel Π sind daher zwei Tangenten gegeben, zwei weitere somit noch erforderlich. Schneiden die verlängerten Seiten des Dreiecks $p_1 p_2 p_3$ die Tangente T in α, β, γ, und ist q der Schnittpunkt von γp_3 mit βp_2, so folgt aus den bekannten Eigenschaften des vollständigen Vierecks p_1 p_2 q p_3, dass der Schnittpunkt a der Diagonalen $p_1 q$, $p_2 p_3$ mit α die Strecke $p_2 p_3$ harmonisch trennt. Die Gerade ap ist daher die Polare von α in Bezug auf den gegebenen Kegelschnitt C.

Wird a aus β auf $p_1 p_2$ nach c projicirt, so trennt c mit γ die Strecke $p_1 p_2$ harmonisch und cp ist somit die Polare von γ bezüglich C.

Vermöge der Erzeugungsweise der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p sind die von γ auf ap gefällte Normale 6 und das von α auf ap gefällte Perpendikel 4 (letzteres brauchen wir nicht zu zeichnen) Tangenten von Π. Bezeichnen wir die unendlich ferne Tangente von Π mit 5, so liefert der Brianchon'sche Satz nachstehende Construction für den gesuchten Krümmungsmittelpunkt m.

Die Geraden

$$\left.\begin{matrix}23\\56\end{matrix}\right\} \text{I}, \quad \left.\begin{matrix}34\\61\end{matrix}\right\} \text{II}$$

treffen sich in b, und die durch b parallel zu 4, daher normal auf ap gezogene Gerade III geht durch m.

Von einem Kegelschnitte C (Fig. 87) sind drei Punkte p, p_1, p_2 und der Mittelpunkt o gegeben; man construire für p den Krümmungsradius.

Wir ziehen oc parallel zu pp_2 und machen $c\gamma = cp$; schneidet $o\gamma$ die Seite p_1p_2 in d und ist $o\delta = od$, so ist δ ein Punkt der Tangente 3 des Punktes p.

Stellt uns q den Pol der Sekante pp_2 vor (q ist daher der Schnittpunkt der Tangente 3 und der Verbindungsgeraden von o mit dem Halbirungspunkte n der Sekante), so ist die von q auf pp_2 gefällte Senkrechte 4 eine Tangente der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p. Da die Parabel Π die Tangente und Normale von p berührt und op zur Directrix hat, so ist sie hiedurch vollständig bestimmt.

Wird die unendlich ferne Gerade mit 5, 6 bezeichnet, so führt uns der Brianchon'sche Satz zu dem Resultate, dass die Gerade 4 und die von q auf die Directrix op gefällte Senkrechte die Normale in zwei Punkten g, h schneiden, deren Abstand dem gesuchten Krümmungsradius pm gleich ist.

Zwei Tangenten T, T_1 (Fig. 88) sammt Berührungspunkten p, p_1 und ein Punkt p_2 sind von einem Kegelschnitte C gegeben; man bestimme den Krümmungsmittelpunkt für p.

Von der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p sind drei Tangenten gegeben. Die Tangente 4 und Normale 1, 2 von p und die vom Schnittpunkte s der gegebenen Kegelschnitttangenten auf pp_1 gefällte Senkrechte 3.

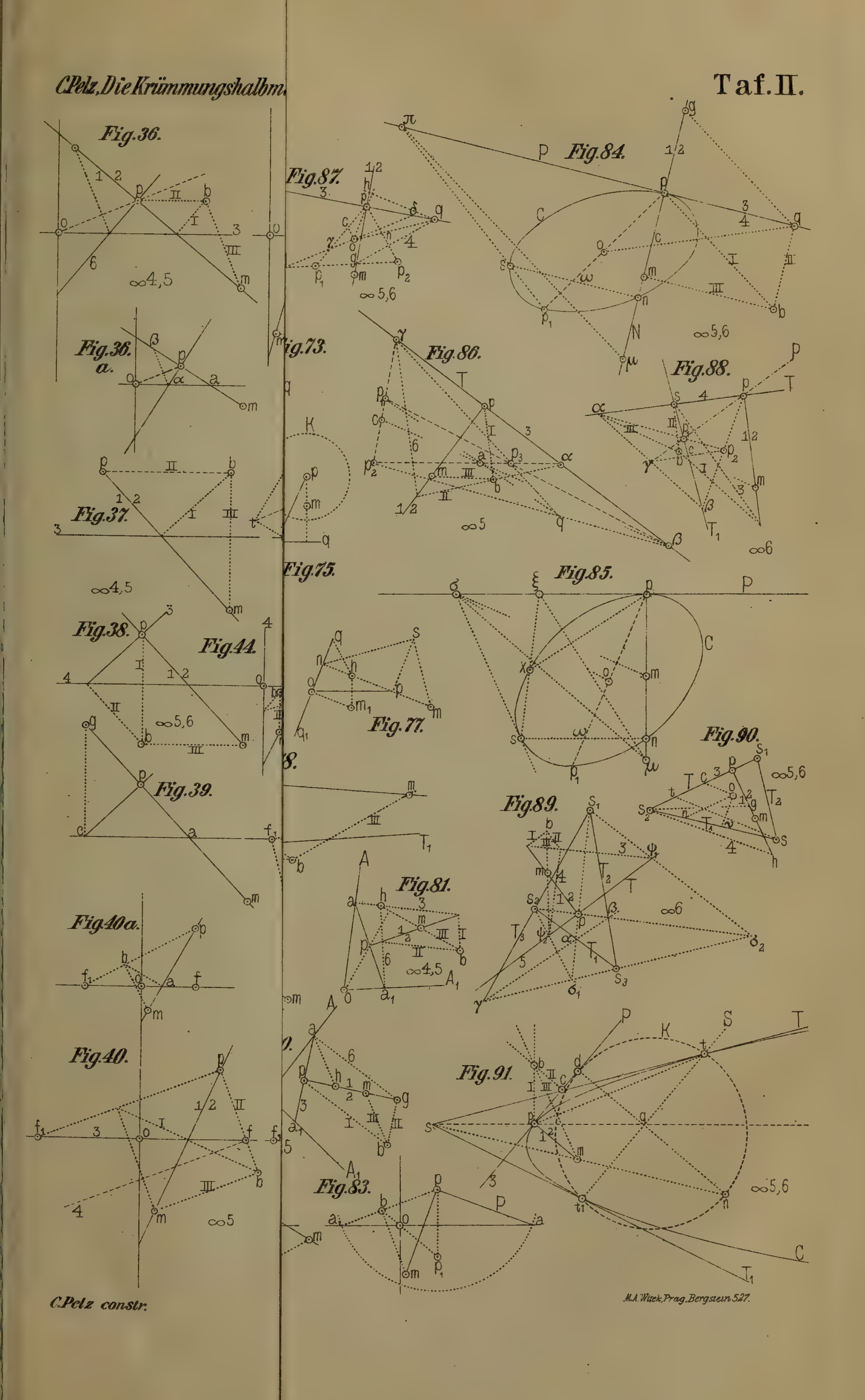
Um eine vierte Tangente von Π zu erhalten, construiren wir die Polare des Schnittpunktes α der Secante p_1p_2 mit der Tangente 4 bezüglich C.

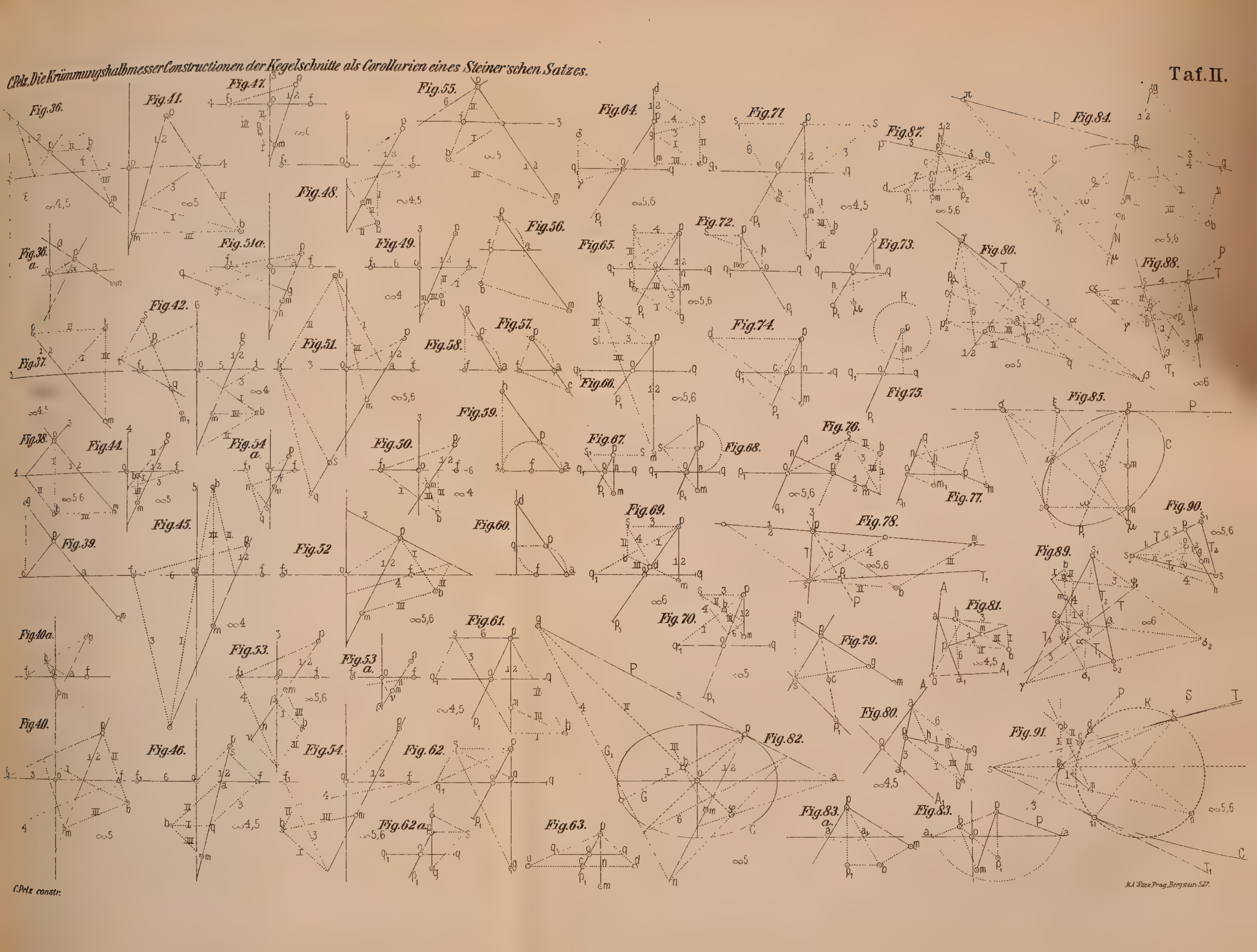
Trifft pp_2 die Tangente T_1 in β und ist γ der Schnittpunkt von $\alpha\beta$ mit pp_1, so schneidet $p_2\gamma$ (der Polarentheorie zufolge) die Tangente T_1 in c derart, dass pc die Polare von α in Bezug auf C ist.

Denken wir uns von α die Senkrechte 5 auf die Polare gefällt und die unendlich ferne Gerade mit 6 bezeichnet, so schneiden sich

$$\left.\begin{matrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{matrix}\right\} \text{I}, \quad \left.\begin{matrix} 3 & 4 \\ 6 & 1 \end{matrix}\right\} \text{II}$$

in b und die Verbindungsgerade III der Punkte b, α geht durch m.


C.Pelz, Die Krümmungshalbm.
Taf. II.
Fig. 36.
Fig. 36. a.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40 a.
Fig. 40.
Fig. 44.
Fig. 73.
Fig. 75.
Fig. 77.
Fig. 81.
Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
Fig. 91.
C.Pelz constr.
M.A. Witek, Prag, Bergstein 527.


C.Pelz, Die Krümmungshalbmesser Constructionen der Kegelschnitte als Corollarien eines Steiner'schen Satzes.
Taf. II.
Fig. 36.
Fig. 36. a.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40 a.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 51 a.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 53 a.
Fig. 54.
Fig. 54 a.
Fig. 55.
Fig. 56.
Fig. 57.
Fig. 58.
Fig. 59.
Fig. 60.
Fig. 61.
Fig. 62.
Fig. 62 a.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 70.
Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig. 76.
Fig. 77.
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 80.
Fig. 81.
Fig. 82.
Fig. 83.
Fig. 83. a.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
Fig. 91.
C.Pelz constr.

20. Fünf Tangenten eines Kegelschnittes C sind gegeben; man bestimme den Krümmungsradius des Berührungspunktes p einer dieser Tangenten. Statt den Berührungspunkt auf einer der gegebenen Tangenten mit Hilfe des Brianchon'schen Satzes zu construiren, nehmen wir (siehe Fig. 89) blos vier Tangenten T, T_1, T_2, T_3 von C beliebig an, betrachten den in T willkürlich gewählten Punkt p als Berührungspunkt und ersetzen hiedurch die fünfte Tangente.

T und die Normale 1, 2 des Punktes p sind zwei Tangenten der Steiner'schen Parabel Π, die dem Punkte p in der uns bekannten Weise zugehört.

Wir verbinden, um zwei weitere Tangenten von Π zu erhalten, p mit den Ecken s_1, s_2 des durch die übrigen drei Tangenten T_1 T_2 T_3 gebildeten Dreiecks $s_1\, s_2\, s_3$ und construiren die Pole ψ_1, ψ_2 dieser Verbindungsgeraden Ψ_1, Ψ_2 bezüglich C.

Die Geraden Ψ_1, Ψ_2 schneiden die resp. Gegenseiten des Dreiecks $s_1\, s_2\, s_3$ in α, β, und die Gerade $\alpha\beta$ trifft die dritte Seite im Punkte γ, dessen Verbindungsgerade mit s_3 die Polaren Ψ_1, Ψ_2 in σ_1, σ_2 schneidet. Die Pole ψ_1, ψ_2 werden nun erhalten, wenn wir σ_2 mit s_1 und σ_1 mit s_2 verbinden und diese Verbindungsgerade mit T zum Schnitt bringen.

Die von den gefundenen Punkten auf die resp. Polaren gefällten Normalen 3, 4 sind Tangenten von Π.

Bezeichnen wir die unendlich ferne Gerade mit 6, die Tangente T mit 5, so ist der Brianchon'sche Punkt b durch die Geraden

$$\left.\begin{matrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{matrix}\right\} \text{I}, \qquad \left.\begin{matrix} 3 & 4 \\ 6 & 1 \end{matrix}\right\} \text{II}$$

bestimmt, und die Verbindungsgerade III der Punkte b, ψ_2 geht durch m.

Ein Kegelschnitt C (Fig. 90) ist durch drei Tangenten T, T_1 T_2 und den Mittelpunkt o bestimmt; man construire den Krümmungsmittelpunkt für den Berührungspunkt p der Tangente T.

Um den Punkt p zu erhalten, verbinden wir o mit dem Halbirungspunkte c der Seite $s_1\, s_2$ des durch die Tangenten gebildeten Dreiecks $s\, s_1\, s_2$ und ziehen durch s die Parallele zu $c\, o$. Schneidet diese Gerade die Seite $s_1\, s_2$ in t, so ist

$$s_2\, t = s_1\, p.$$

Von der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p kennen wir nun zwei Tangenten (nämlich die Tangente 3 und Normale 1, 2 von p) und die Directrix op. Eine dritte Tangente von Π wird erhalten, wenn wir von s_2 (oder s_1) die Normale 4 auf die Berührungssehne S_2

dieses Punktes fällen. Wir erhalten die Richtung dieser Berührungssehne, wenn wir on parallel zu T ferner ov parallel zu T_1 ziehen und n mit v verbinden. Dass S_2 in der That zu vn parallel sein muss, folgt aus dem Umstande, dass die Secante S_2 durch ihren Schnittpunkt mit os_2 halbirt wird.

Bezeichnen wir die unendlich ferne Parabeltangente mit 5, 6, so gelangen wir mit Hilfe des Brianchon'schen Satzes zu dem Resultate, dass die von s_2 auf op gefällte Senkrechte und die Gerade 4 die Kegelschnittnormale in zwei Punkten g, h treffen, deren Abstand dem gesuchten Krümmungshalbmesser pm gleich ist.

21. Im 49. Theile des „Archiv der Mathematik und Physik“ hat Herr Dr. Ligowski auf pag. 367 den folgenden Satz bewiesen:

Construirt man über einer Parabelsehne $t\ t_1$ (siehe Fig. 91) einen Kreis K, welcher die der Sehne parallele Tangente P berührt, dann ist von dem Durchmesser $d\ n$, welcher senkrecht zur Sehne steht, der, der Tangente abgewendete Abschnitt qn gleich dem Durchmesser des Krümmungskreises, welcher dem Berührungspunkte p der Tangente entspricht.

Auch dieser Satz kann mit Hilfe der, dem Punkte p entsprechenden Steiner'schen Parabel Π leicht synthetisch bewiesen werden.

Wir verbinden p mit q und machen ps gleich pq. Dann sind bekanntlich die Geraden st, st_1 die Tangenten T, T_1 der Punkte t, t_1 resp. Schneiden sich P und T in c, so ist die von c auf pt gefällte Senkrechte 4 eine Tangente der Steiner'schen Parabel Π des Punktes p. Da die Normale und Tangente von p ebenfalls Tangenten von Π sind und die Axe von Π auf sq senkrecht steht, so ist hiedurch die Steiner'sche Parabel vollständig bestimmt. Wird die Normale mit 1, 2, die Tangente mit 3 und die unendlich ferne Gerade mit 5, 6 bezeichnet, so schneiden sich die Geraden

$$\left.\begin{matrix}2\ 3\\5\ 6\end{matrix}\right\}\text{I},\quad \left.\begin{matrix}3\ 4\\6\ 1\end{matrix}\right\}\text{II}$$

im Brianchon'schen Punkte b, von welchem die Gerade III parallel zu 4, daher normal auf pt gezogen, die Normale im Krümmungsmittelpunkte m schneidet.

Da nun die Dreiecke pbm und qpt ähnlich sind (ihre Seiten stehen aufeinander senkrecht), so ist auch das Dreieck pcm ähnlich mit qdt und folglich auch mit qtn. Die Seite pc ist aber gleich der Hälfte von qt und dem zufolge verhalten sich die Seiten der Dreiecke pcm und qtn wie 1 : 2 d. h. qn ist gleich dem doppelten Krümmungsradius des Punktes p, und die Punkte s, m, n liegen in einer Geraden.

22. Einige von den im Vorangehenden bewiesenen Krümmungsradius-Constructionen der Kegelschnitte leisten bei der Lösung der nachfolgenden in das Gebiet der darstellenden Geometrie einschlagenden wichtigen Aufgabe vorzügliche Dienste. Ein Wulst Ω (siehe Fig. 92 Taf. I) ist durch die Axe A und den Meridiankreis K gegeben. Für einen zur zweiten Projectionsebene parallelen Lichtstrahl L wurde der Punkt p der Selbstschattengrenze S auf dem Parallelkreise P ermittelt. Man construire in p die Tangente an S.

Bekanntlich kommt nach dem Theorem der conjugirten oder reciproken Tangenten von Dupin die Lösung der Aufgabe darauf hinaus, eine die Oberfläche Ω im Punkte p osculirende Fläche O zweiter Ordnung zu ermitteln, und die Schnittlinie der Polarebene eines beliebigen Punktes des durch p gehenden Lichtstrahls $\varLambda$ bezüglich O mit der Tangentialebene p des Wulstes zu construiren.

Wir wählen diese osculirende Oberfläche O derart, dass O eine mit Ω coaxiale Rotationsfläche wird und den Wulst daher in allen Punkten des Parallelkreises P osculirt. Den Mittelpunkt o dieser Oberfläche erhalten wir, indem wir den Mittelpunkt eines Kegelschnittes C construiren, welcher im Punkte q (in dem P von K geschnitten wird) den Kreis K osculirt und A zur Axe besitzt.

Von einem Kegelschnitte C sind somit ein Punkt q, der Krümmungsmittelpunkt m des Punktes und eine Axe (der Lage nach) gegeben, es soll der Mittelpunkt o von C construirt werden.

Hiefür liefert die vollständig bestimmte Steiner'sche Parabel Π des Punktes q verschiedene Lösungen. Am einfachsten erhalten wir diesen Mittelpunkt mit Hilfe der Krümmungshalbmesser-Construction Fig. 13.

Wir bestimmen den Schnittpunkt n von qm mit A, errichten nb normal auf nm und bringen diese Normale mit der horizontalen Geraden des Punktes m in b zum Schnitt. Die Gerade bq schneidet A in dem gesuchten Mittelpunkte o.

Denken wir uns nun die Polarebene für den unendlich fernen Punkt von $\varLambda$ in Bezug auf O construirt und mit der Tangentialebene p des Wulstes zum Schnitt gebracht, so kommen wir zu dem Resultate, dass die Gerade $p''o$ die vert. Projection T'' der gesuchten Tangente ist. Die Bestimmung der hor. Projection dieser Tangente bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung.

23. Ein Torus Ω sei durch die Axe A und den Meridian K (siehe Fig. 93) gegeben. S_h, Sv sind die Spuren einer auf der zweiten Projectionsebene normalen Tangentialebene des Wulstes.

Man bestimme die Doppelpunktstangenten T, T_1 des Schnittes, den die Ebene S mit dem Torus hervorbringt.

Diese Tangenten, welche bekanntlich nur dann reell sind, wenn der Berührungspunkt p der Tangentialebene S auf der Region der hyperbolischen Punkte der Oberfläche Ω liegt, sind die beiden durch p gehenden gradlinigen Erzeugenden einer Oberfläche O zweiter Ordnung, welche in diesem Punkte den Wulst osculirt. Die Oberfläche O ist selbst dann nicht bestimmt, wenn sie eine Rotationsfläche sein soll, und wir können dieselbe in dem Falle noch so ermitteln, dass sie, mit dem Torus coaxial, diesen längs des Parallelkreises P von p osculirt.

Die vert. Contour C dieses osculirenden Rotationshyperboloides ist eine Hyperbel, die in p'' den Kreis K osculirt und die Gerade A'' zur imaginären Axe besitzt. Für die Bestimmung des Mittelpunktes von C gelten verschiedene Constructionen, da es hiebei blos darauf ankommt, die auf A'' normale Tangente jener Parabel Π zu bestimmen, welche A'', S_v und die Normale mn des Punktes p'' zu Tangenten besitzt, und die letztgenannte Tangente in m berührt.

Wir ziehen es indess vor, die vert. Projection h'' der Schnittpunkte h_1, h der beiden durch p gehenden gradlinigen Erzeugenden des osculirenden Hyperboloides O mit der Ebene seines Kehlkreises direct zu bestimmen. Die Construction des Punktes h'' ist sehr einfach. Schneidet $p''p'$ die horizontale Gerade des Punktes m in b, so ist h'' der Schnittpunkt von S_v mit nb.

In der h. Projection erscheinen die gesuchten Tangenten als Tangenten T', T'_1 der hor. Projection des Kehlkreises des Hyperboloides. Beschreiben wir daher über $A'p'$ als Durchmesser einen Kreis und bringen diesen mit der von h'' auf die x-Axe gefällten Senkrechten in h', h'_1 zum Schnitt, so sind $p'h'$, $p'h'_1$ die ersten Projectionen der gesuchten Haupttangenten des Punktes p.

Dass h'' in der That die vert. Projection der Punkte h, h_1 ist, in denen die gesuchten geradlinigen Erzeugenden von O den Kehlkreis der osculirenden Oberfläche O schneiden, beweist Fig. 94. Wird daselbst die Normale mn mit 1, 2, die Spur S_v mit 3, A'' mit 6, die unendlich ferne Gerade mit 5 bezeichnet, und suchen wir diejenige Tangente 4 der Parabel Π, die auf 6 normal steht, indem wir ihren Schnittpunkt h'' mit 3 construiren, so treffen sich nach dem Satze von Brianchon die Geraden

$$\left.\begin{matrix} 2\,3 \\ 5\,6 \end{matrix}\right\} p''p', \quad \left.\begin{matrix} m \\ 4\,5 \end{matrix}\right\}$$

im Punkte b, welcher mit 6 1 d. i. mit n verbunden eine durch 3 4 gehende Gerade liefert.

Die durch 3 4 d. h. h'' parallel zur x Axe gezogene Gerade ist die gesuchte Tangente 4 und schneidet A'' im Mittelpunkte o der Hyperbel C. Die Gerade $h''o$ stellt uns daher in der That die zweite Projection des Kehlkreises des osculirenden Hyperboloides vor.

Übrigens wäre es hinreichend gewesen bezüglich des in Rede stehenden Beweises einfach auf Fig. 15 hinzuweisen.

24. Von einem Kegelschnitte C sind die Axen A, B der Lage nach und zwei Normalen N, N_1 (siehe Fig. 2a) gegeben; der Kegelschnitt soll construirt werden. Wir suchen diejenigen Punkte p, p_1 von C, für welche N, N_1 Normalen des Kegelschnittes sind. Nach dem von uns in Fig. 2 bewiesenen Satze sind die Geraden A, B, N, N_1 Tangenten einer Parabel Π, deren Directrix D den Mittelpunkt o mit dem Pole s der gesuchten Secante pp_1 verbindet, und pp_1 ist ebenfalls eine Tangente dieser Parabel.

Ferner wurde gezeigt, dass der Schnittpunkt m der Normalen, der Parabelbrennpunkt φ, der Pol s und die Punkte p; p_1 auf einem Kreise K liegen, von dem ms ein Durchmesser ist.

Der Parabelbrennpunkt φ wird mit Hilfe des Satzes, dass der Kreis, welcher einem durch drei Parabeltangenten gebildeten Dreiseit umschrieben ist, stets durch den Brennpunkt der Parabel geht, leicht construirt, und durch ihn ist auch (da D und $o\varphi$ mit den Axen A, B gleiche Winkel einschliessen) die Directrix D bestimmt.

Errichten wir in φ die Normale auf $m\varphi$, so trifft diese D in s derart, dass der durch $m\varphi s$ gelegte Kreis K die Normalen N, N_1 in den gesuchten Fusspunkten p, p_1 schneidet.

Dieselbe Aufgabe kann auch nachfolgend gelöst werden.

Wir bestimmen die Directrix D der durch die Tangenten A, B, N, N_1 (Fig. 2b) bestimmten Parabel Π, indem wir den Berührungspunkt von Π mit der unendlich fernen Parabeltangente nach dem Satze von Brianchon construiren, und auf die, diesen Berührungspunkt bestimmende Gerade aus o die Normale fällen. Die gesuchte Secante pp_1 wird durch die Directrix D halbirt. Hieraus folgt, dass pp_1 auch die Tangente einer zweiten Parabel Π_1 sein muss, welche als Enveloppe der sämmtlichen Geraden, die von N, N_1 und D so geschnitten werden, dass ihre zwischen N, N_1 liegenden Strecken durch D halbirt werden, auftritt. Da nun Π_1 die Geraden N, N_1, D zu Tangenten haben wird, so kennen wir bereits drei gemeinschaftliche Tangenten der beiden Parabeln Π und Π_1, nämlich die Tangenten N, N_1 und

die unendlich ferne Gerade. Die vierte gemeinschaftliche Tangente wird die gesuchte Secante selbst sein, und wir erhalten dieselbe, wenn wir durch den Schnittpunkt m der gegebenen Normalen und durch die Brennpunkte φ, φ_1 der Parabeln Π, Π_1 einen Kreis legen und die Schnittpunkte p, p_1 des Kreises und der Normalen N, N_1 mitsammen verbinden; denn p, p_1 muss dem cit. Satze, das der Parabel umschriebene Dreiseit betreffend, eine Tangente beider Parabeln sein.

Oder wir halbiren die Strecke $n\, n_1$, welche durch die Normalen auf D bestimmt wird und verbinden den Halbirungspunkt c mit dem Schnittpunkt γ der in n, n_1 auf die Normalen resp. errichteten Senkrechten. Aus nahe liegenden Gründen ist c der Berührungspunkt von D mit Π_1 und γc zu der gesuchten vierten gemeinschaftlichen Tangente der beiden Parabeln Π, Π_1 parallel.*) Wenn wir daher schliesslich die zu γc parallele Tangente der Parabel Π zeichnen, was mit Hilfe des Brianchon'schen Satzes geschieht, so schneidet diese N, N_1 in den gesuchten Punkten p, p_1.

24.

Systematische Uibersicht der Diatomeen der Torfmoore von Hirschberg und Umgebung.

(Mit 2 Tafeln.)

Vorgetragen von **K. J. Taránek**, Assistenten am böhm. Museum.

Im Jahre 1877 sind mir durch die Güte des Herrn Fr. Sitenský, Assistenten der botanischen Abtheilung am kön. Museum zu Prag, einige Wasserproben aus der torfreichen Umgebung von Hirschberg, zur mikroskopischen Untersuchung eingehändigt worden, in denen ich besonders zwischen den verschiedenen Sphagnum-Arten ein sehr reiches Material von Diatomeen, Rhizopoden, Infusorien etc. gefunden habe. Dadurch aufgemuntert, begab ich mich im August 1878 auf

---

*) Eine unmittelbare Folge des Satzes: Zieht man von zwei Punkten, die auf zwei gemeinschaftlichen Tangenten zweier Kegelschnitte liegen, die zwei Paare neuer Tangenten an sie, so liegen die beiden Schnittpunkte dieser beiden Paare mit dem Schnittpunkte der übrigen zwei gemeinschaftlichen Tangenten der Kegelschnitte in einer Geraden.

einige Tage in diese Gegend, um die Protozoen und Diatomeen der dortigen Gewässer genau kennen zu lernen.

Die Torfmoore dieser Gegend dehnen sich von Böhm. Leipa über Reichstadt und Niemes nördlich bis nach Wartenberg, südlich nach Hühnerwasser, Hirschberg und Habstein aus. Sie wechseln mit Wäldern, Wiesen und zahlreichen Teichen, die in Bezug auf Grösse und Beschaffenheit zwar verschieden sind, bei denen aber die Feuchtigkeit des Bodens und die Vegetation der überall häufigen Torfmoose diesem Gebiete einen ganz eigenthümlichen Charakter ertheilen.

Zu den wichtigsten Teichen gehören: Der Gross-Herren-Teich bei Habstein, der Gross-Teich bei Niemes, der Wawruschka-Teich bei Hirschberg und Kummern, der Heide-Teich bei Heidemühl und andere. Mit den Teichen stehen grösstentheils die Wiesenmoore, die sich hauptsächlich in der mehr ebenen Umgebung von Hirschberg befinden, in Verbindung, während die Torfsümpfe in den Wäldern dieser ganzen Region zerstreut sind.

Was das Vorkommen der einzelnen Species der Diatomeen betrifft, die ich in dem erwähnten Gebiete beobachtet und beschrieben habe (deren Anzahl aber nicht zu gross ist, weil sich meine Untersuchungen bloss auf die Diatomeen der Torfmoore beschränkten), so sind einige Lokalitäten ganz charakteristische Fundorte für bestimmte Diatomeen-Arten. So habe ich z. B. in den Proben vom Wawruschka-Teiche grösstentheils die Naviculaceae und zwar überwiegend die Navicula crassinervis Breb. erhalten, im Gross-Teiche wieder die Navicula viridis etc. major Ehbg.

Dagegen hielten in manchen Waldsümpfen von Hirschberg die Epithemieae und Diatomeae die grösste Majorität, während die Gomphonemeae über alle Lokalitäten zerstreut sind.

Die Meridieae scheinen aber dem Torfgebiete fast gänzlich zu fehlen. Sie vegetiren zwar häufig in reinem fliessenden Wasser, an Steinen und Felsen, in raschen Bächern u. s. w. aber die stehenden torfigen Gewässer der dortigen Umgebung haben wahrscheinlich einen ungünstigen Einfluss auf ihr Fortkommen, so dass die einzelnen fraglichen Exemplare, die ich einigemal in den Teichen bemerkt habe, den Seltenheiten angehören.

Bei dem grossen Mangel an Fach-Literatur ist es mir leider nicht gelungen, alles was ich an Diatomeen gefunden habe, bestimmen und beschreiben zu können, in Folge dessen dieser Bericht nicht ganz vollständig erscheint; ich habe dennoch die Diatomeen dieser Torf-

Gegend systematisch zusammengestellt, um mit diesem ersten Versuch, das bei uns sehr vernachlässigte Studium der Diatomeen anzuregen.

Epithemieae.

Epithemia turgida Kg. (Bac. Taf. 5. Fig. 14., Grunow Wiener Verhandl. der z. b. Ges. 1862 T. VI. Fig. 2*a* scheint selten zu sein. Einige Exemplare der Var. *α*) genuina im Maderbach, bei Hirschberg, Gross-Teich.

— zebra Kg. (Bac. T. 5. Fig. 12.) eine sehr veränderliche Art im Gross-Teich, Maderbach, in den Torfwiesen von Hirschberg etc. in beiden Varietäten *α*) genuina, *β*) saxonica. Die noch hieher gehörige Ep. Porcelus Kg. sehr selten.

— gibba Kg. ist überall in dem Torfgebiete häufig. Tab. nostra I. Fig. 1. darstellt eine nur wenig von dem Typus der Varietät *β*) genuina (Kg. Bac. T. 22., Navicula gibba Ehbg.) abweichende Form von Hirschberg.

— argus Kg. (Bac. T. 29. Fig. 55.) im Hirschberg.

Eunotia arcus Ehbg. (Himantidium Arcus W. Sm.) Wie schon Grunow (Verhandl. 1862 pag. 322.) bemerkt, ist diese Art nur selten in längere Bänder zusammen gebunden. Im Gross-Teich vorkommen sämtliche vom Grunow unterschiedene Varietäten in grosser-Menge, besonders die typische Form Kg. Bac. Tab. 5. Fig. 22., 23.) und die Var. *γ*) curtum (Himant. curtum Grunow Verh. 1862 Tab. VI. Fig 16.) in grosser Veränderlichkeit.

Die Var. *β*) bidens tritt schon seltener auf. Andere Fundorte dieser Art sind Hirschberg, torfige Gewässer bei Kummern, Wiesenmooren von Habstein etc.

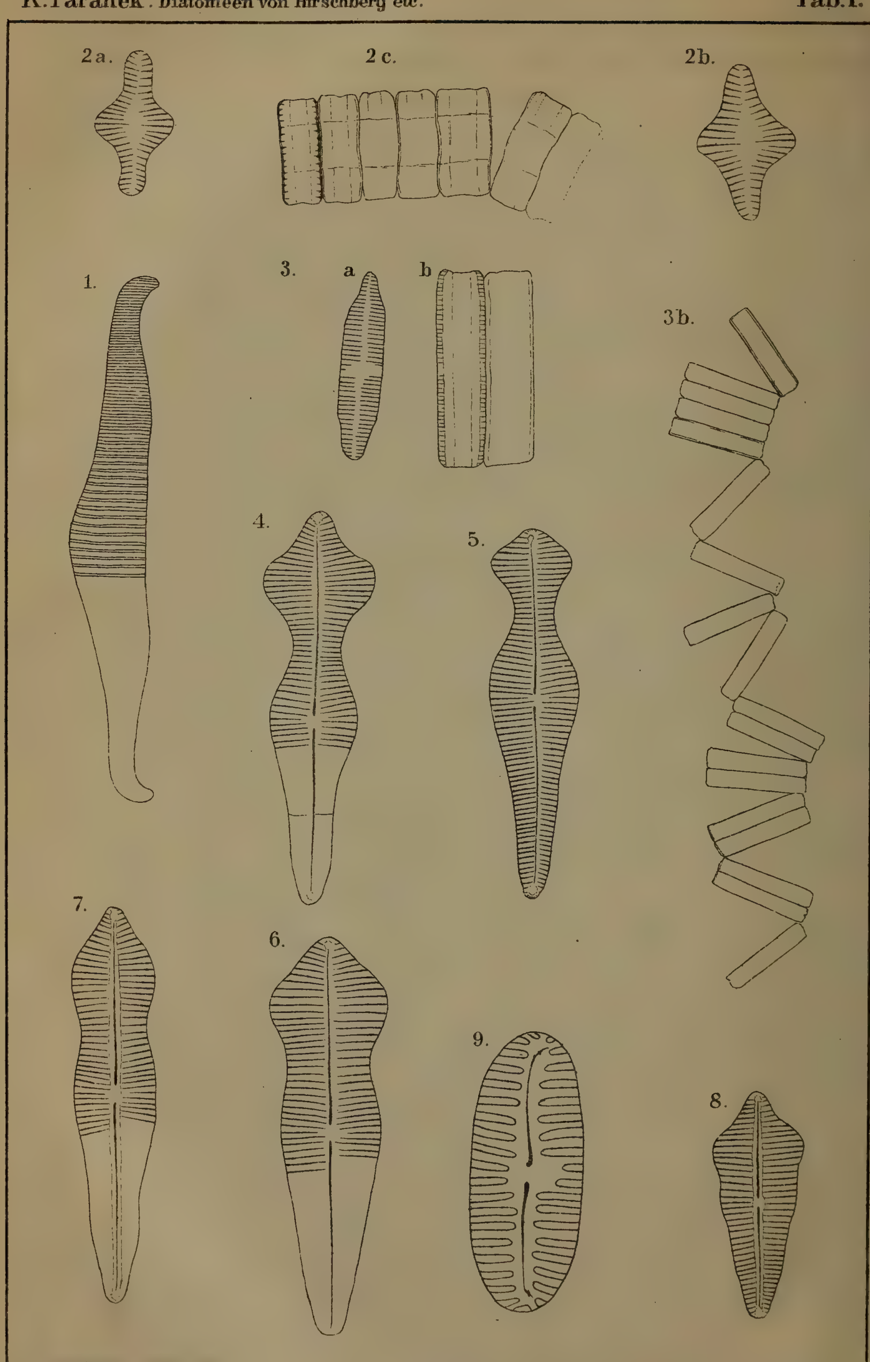
— (Himant.) exigua de Breb. (Gr. Verh. 1862 T. VI. Fig. 15.).

— pectinalis (Himant. poct. Kg. Bac. T. 6. Fig. 11.) in Sümpfen von Hirschberg nicht häufig.

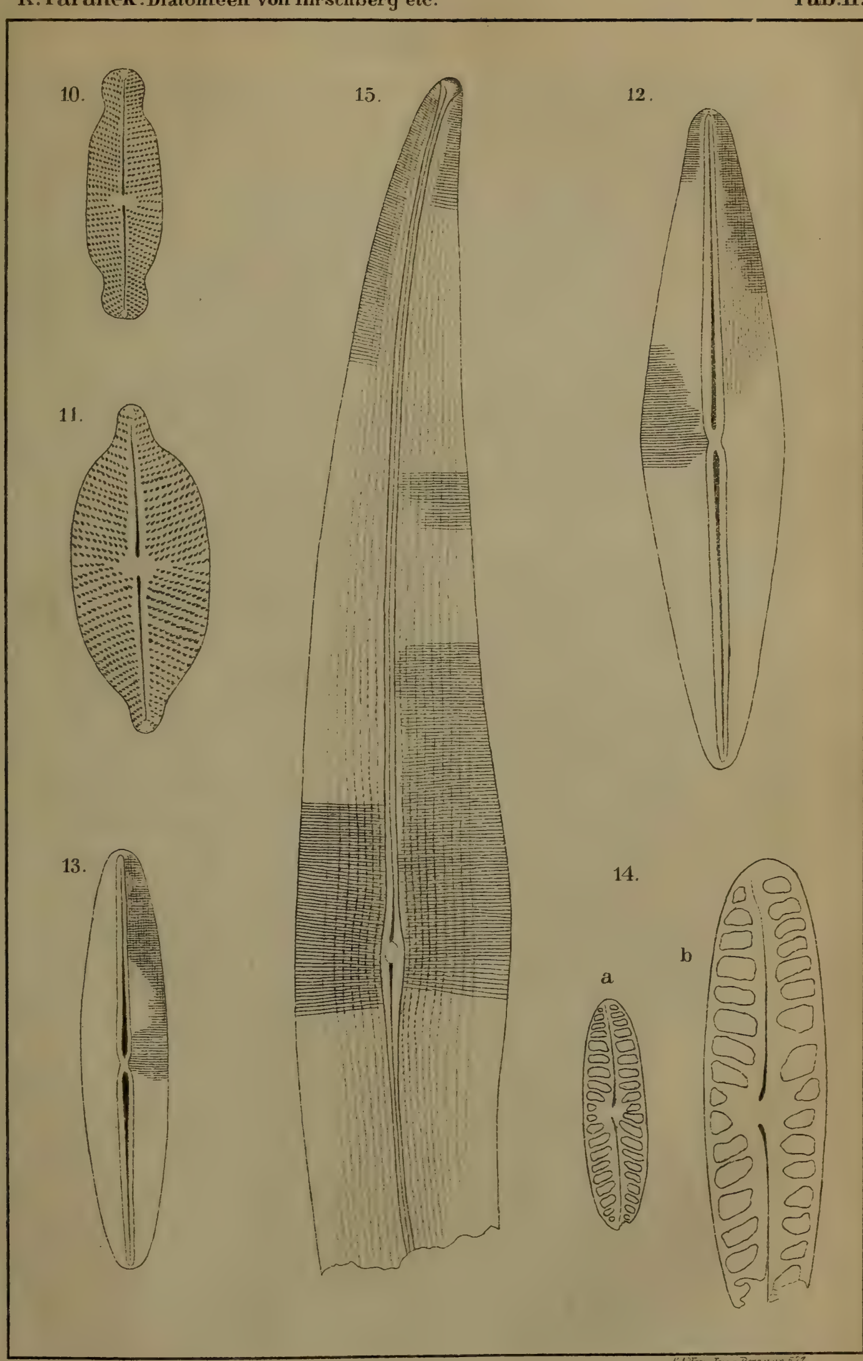
Es ist merkwürdig, dass Arten, welche von verschiedenen Autoren der typischen Gattung Eunotia noch zugeschrieben werden, in den Torfmooren hier gänzlich fehlen, die Himantidium-Arten dagegen fast in allen Species representirt sind.

Meridioneae.

Die einzige Gattung Meridion Ag. obwohl sich in allen Gewässern einer grossen Verbreitung freut, fehlt unseren Torfwassern fast gänzlich. Ich fand nur einzelne, fragliche Exemplare von Meridion circulare Ag. im Maderbach zwischen Sphagnum bis 0·0657 mm. lang.



K.Taránek ad nat.del.



K.Taránek ad nat. del.

Diatomeae.

Odontidium hiemale Kg. Im Maderbach, dann in sümpfigen Wiesen von Niemes bis Reichstadt und Umgebung tritt diese schöne Art in einer ausserordentlichen Menge und Verschiedenheit. Alle Varietäten, die Grunow angibt, sind vertreten, besonders die Var. α) genuina, β) mesodon, γ) diatomacea mit 2 3, bis 11 Querrippen. Die Länge beträgt 0·0089—0·0149 mm.

Diatoma vulgare Bory. Häufig mit der vorigen Art.

Fragilaria capucina Desmaz, nicht häufig.

— Harrisoni W. Sm. im Maderbache und sumpfigen Wiesen von Niemes, Hirschberg. Grunow gibt in Verhandl. 1862 pag. 368 drei Varietäten an, von denen ich die dritte, Var. dubia (Tab. VII. Fig. 8*a*—*d*) nie beobachtet habe. Es ist zweifelhaft ob diese Varietät, wegen ihrer sehr abweichenden Streifung (16—18 in 0·001″) hieher angehören sollte.

Die übrigen Var. α) genuina (Biblarium leptostauron Ehbg. Mikrog. T. XII. Fig. 35., 36.) welche Grunow charakterisirt: „Gross, Mitte der Schalen stark bauchig aufgetrieben; Streifen 12—13 in 0·001″"

und die Var. β) rhomboides (Staurosira pinnata Ehbg. Mikrog. Tab. V. II. Fig. 24.) mit der Diagnose: „Kleiner, wie die vorige Form und etwas schmäler, Schalen fast rhombisch mit mehr oder weniger aufgetriebener Mitte; Streifen 14—15 in 0·001″" haben so viele Übergänge, wie in der Form so auch in der Streifung, dass sich beide sehr leicht auf eine veränderliche Art reduciren lassen.

Tab. nostra I. Fig. 2*a*—*c* stellt einige Exemplare von Maderbach dar. Die Grösse schwang zwischen 0·0149—0·0358 mm.

— mutabilis Grunow. In salzigen und sumpfigen Wiesen bei Maderbach findet man die Var. α) genuina, β) intermedia nicht selten. Die Var. γ) diatomacea tab. nostra I. Fig. 3. a. ($\frac{800}{1}$) b. $\frac{400}{1}$ ist die seltenste. Ob aber die Eigenthümlichkeit dieser Varietät, sich in Zickzackketten zu verbinden, schon genügt, sie als eine besondere Varietät von der typischen Form zu scheiden, möchte ich wohl bezweifeln. Denn es gibt Bänder dieser Art, die nur am Ende ein wenig gelöst sind, bei einigen eine oder zwei Frusteln getrennt sind, so dass man solche als Übergänge der typischen Art in die Zickzackketten bildende Varietät anschauen kann. Ausserdem ist die Form dieser Varietät dieselbe wie bei dem Typus. Was das Variiren der Diatomeen im Allgemeinen

betrifft, so scheint es ausserordentlich entwickelt und verbreitet zu sein, ja man kann sagen (und auch sehen) dass eine jede Species von Diatomeen in ihren verschiedenen Exemplaren eine veränderliche Form hat. Es scheint die Ursache dessen die „unendliche“ Theilung zu sein, bei welcher verschiedene klimatische, thermische etc. Vorgänge nicht ohne Einfluss sein können auf diese so geringe Organismen. Und nicht nur die Theilung der Diatomeen, sondern auch die Bildung der Auxosporen scheint diese Formveränderlichkeit der Diatomeen zu bedingen. Wenn eine Diatomenspore noch in den ersten Anfängen ihrer Entwickelung einem schädlichen und feindlichen Einflusse ausgesetzt ist, welcher auf den Vorgang ihrer Entwickelung ungünstig wirkt, ist es leicht begreiflich, dass sich die Auxospore durchaus nicht unter denselben regelmässigen Verhältnissen bildet und entwikkelt, wie zum B. ihre Mutterzelle.

Ihre Bildung dann in anderen Richtungen weicht von den der typischen Form ein wenig ab.

Fragilaria construens Grunow (Verhandl. 1862 pag. 371 Tab. VII. Fig. *a—d*) seltener zwischen der vorigen Art.

Synedra ulna Kg. (Bac. T. 30 Fig. 28). Im Gross-Teich, Heideteich, bei Kummern etc.

— capitata Ehbg. (Inf. XXI. 29. Kg. Bac. T. XIV. Fig. 19.) Im Maderbache bei Kummern nicht selten.

— fasciculata Kg. (Bac. T. 15 Fig. 5) in Hirschberg, Gross-Teich, Wawruschkateich etc.

Tabellarieae.

Tabellaria flacculosa Kg. (Bac. T. 17. Fig. 21, Grunow Verhandl. 1862 Tab. VII. Fig. 19).

— fenestrata Kg. (Bac. T. 17. Fig. 22., Grunow T. VII. Fig. 20.) Sehr häufig in Wawruschka-Teich, Maderbach, Herrn-Teich Gross-Teich etc.

Surirelleae.

Surirella elegans Ehbg. (Kütz. Bac. T. 28. f. 23., Schmidt Atlas der Diat. T. 21 f. 18. 19. Sur. sleswicensis Gr. olim.) Diese schöne grosse Art habe ich einigemal im Maderbache beobachtet in der Form, welche der Fig. 19 in Schmidt's Abbildungen entspricht.

Die Länge beträgt circa 0.2095 mm. mit 16—18 Rippen in 0·1 mm. (1·6—2 in 0·01 mm.)

Surirella ovata Kg. (Bac. T. 7 Fig. 1—3) Schmidt Atlas Tab. 23 Fig. 49—55.)

— angusta Kg. var. apiculata (Gr. Verhandl. 1862 T. X Fig. 8. Schmidt, Atlas Tab. 23 Fig. 34—35). Zerstreute Formen von Hirschberg und Umgebung.

Cymatopleura solea Sm. (Kg. Bac. T. 3. Fig. 61.)

— elliptica Breb. (Kg. Bac. T. 28 Fig. 28)

Diese Cymatopleura-Arten gehören in hiesigen Torfmooren zu den Seltenheiten. Hie und da zwischen Algen in Maderbach, Hirschberg, Wartenberg etc.

Nitzschieae.

Nitzschia amphioxys (Ehbg.) W. Sm. (Kg. Bac. Tab. 30 Fig. 1.) Überall häufig, besondere grosse Formen der Grunow's Var. β) vivax bis 0.1196 mm. lang beobachtete ich im Gross-Teich. Querstreifen 10—12·6 in 0.01 mm.

— sigmoidea Sm. (Synedra sigmoidea Kg. Bac. T. 4. Fig. 36, 37.) Von Hirschberg bis Niemes zerstreut.

— linearis Sm. (Synedra multifasciata Kg. Bac. T. III Fig. 47.)

— minuta Bleisch (Grunow Verhandl. 1862 T. XII. Fig. 2.)

— acicularis Kg. (Synedra ac. Kg. Bac. F. IV. Fig. 3.)

Die Nitzschien kommen in diesem Torfgebiete recht selten vor; denn ausser der häufigen Art *N.* amphioxys kann man nur wenige Fundorte anführen, die sich hauptsächlich auf einige Wald- und Wiesen-Sümpfe beschränken.

Achnantheae.

Achnanthes minutissima Kg. (Bac. T. 13. Fig. 2.)

Achnanthidium lanceolatum Breb.

— flexellum Breb. (Cymbella flexela Kg. Bac. T. 4. Fig. 14). Alle drei Arten treten recht häufig auf. Achn. flexellum in grossen Exemplaren fand ich in Maderbach und Hirschberg.

Cocconeis placentula Ehbg. (Kg. Bac. Tab. 28. Fig. 13.) im Gross-Teich, Heideteich etc.

— pediculus Ehbg. (Kg. Bac. T. 5. Fig. 9, 1.) häufig.

Cymbelleae.

Cymbella Ehrenbergii Kg. (Bac. Tab. 6. Fig. 11. Schmidt Atlas Tab. 9 Fig. 6—9) in Maderbach und Hirschberg nicht selten. Die Streifung der Schalen an verschiedenen Stellen ist ganz verschieden. So habe ich beobachtet in der Mitte an der Rücken-

Seite circa 4.6 in 0.01 mm. bei Enden bis 5·3 in 0·01 mm. Dagegen an der Bauchseite in der Mitte 5.0, 5.6—6.0, bei Enden bis 6·3 Streifen in 0·01 mm.

Cymbella cuspidata Kg. (Bac. T. 3. Fig. 40.) Schmidt Atlas Tab. 9. Fig. 50, 53—55) in sumpfigen Wiesen bei Niemes, Hirschberg etc.

— Amphicephala Naegeli (Cymb. naviculiformis Auerswald Schmidt Atlas Tab. 9. Fig. 64—66.)

Cocconema lanceolatum Ehbg. (Kütz. Bac. Tab. 6. Fig. 3 Schmidt Atlas Tab. 10 Fig. 8—10.)

— gibbum Ehbg. (Kütz. Bac. Tab. 6. Fig. 6. Schmidt Atlas Tab. 10, Fig. 27.)

— cistula Hempr. (Schmidt Atlas Tab. 10 Fig. 24—26.)

Encyonema caespitosum Ktz. (Bac. Tab. 25. Fig. 7.)

Amphora ovalis Kg. (Bac. Tab. 5 Fig. 35) Schmidt Atlas Tab. 10, Fig. 57, 58, 60—62).

Die Cymbelleae ausser dem selteneren Cocc. lanceolatum, welches besonders in den Sümpfen bei Hirschberg häufiger auftritt, sind in hiesigen Torfmooren sehr zerstreut. Einige Fundorte sind Wawruschkateich, Maderbach Weisswasser, Kummern, Heideteich etc.

Gomphonemeae.

Gomphonema constrictum Ehbg. (Kütz. Bac. Tab. 13. Fig. 1, 4.)

— acuminatum Ehbg. (Inf. p. 217. Tab. XVIII. Fig. 4.)

Diese Art zeichnet sich durch eine ausserordentlich entwickelte Veränderlichkeit aus, und zwar nicht nur in der Form sondern auch in der Struktur. Die Form des Gomphonema acuminatum variirt so viel, dass fast alle Übergangsformen in unseren Torfmooren vorkommen, welche einerseits bis zum Gomph. constrictum hinreichen, auf der andern Seite beinahe zu Gomph. augur Ehbg.

A. Grunow in: „Algen und Diatomeen aus dem Kaspischeu Meere" *) charakterisirt diese Art in folgender Weise: „Die Querstreifen sind weniger radial, wie bei G. constrict." und zählt noch hiezu folgende Arten: G. coronatum Ehbg., laticeps Ehbg., trigonocephalum Ehbg., nasutum Ehbg., elongatum W. Sm. americanum Ehbg. (ex parte), Brebissonii Kg. Ja auch von Gomph. augur Ehbg. schreibt er, dass diese Art nahe verwandt ist mit

*) Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer von Dr. O. Schneider. Dresden 1878. Pag. 108.

G. acuminatum. Es gibt auch unter anderen Diatomeenarten sehr häufige Uebergänge (wie z. B. Grunow in seinen Schriften häufig aufführt), welche dann die Bestimmung und feste Stellung der Arten erschweren, bei Gomph. acuminatum aber scheint es das Maximum schon zu erreichen. An Tab. nost. I sollen die Fig. 4—8 stufenweise die Formveränderlichkeit dieser Species darstellen. Fig. 4. von Gross-Teich weicht zwar sehr wenig von der typischen Form ab, hat aber einen mehr entwickelten Kopf, als es bei dem Typus der Fall ist. (Nähert sich also ein wenig der Ehrenberg'schen G. coronatum und steht zwischen dieser und der G. laticeps Ehbg. Mikrog. Tab. V. I. Fig. 34.)

Fig. 5. habe ich nur einigemal beobachtet. Der Kopf ist schon mehr abgerundet aber seine Dreiseitigkeit ist noch zu bemerken.

Fig. 6. im Gross-Teich zu Hirschberg zwar selten vorkommend, aber so überwiegend, dass die typische Form im Vergleiche mit derselben als eine sehr seltene, ganz verschiedene Art aufzutreten scheint. Die Gomph. trigonocephalum, acuminatum Ehrbg. Mikrog. Tab. IV. II. Fig. 41. Tab. VI. Fig. 36. *b* etc. stehen sehr nahe dieser Varietät.

Ihre Form wechselt ebenso in der Länge, wie in der Breite, so dass man sehr viele Uebergangsformen auffinden kann, welche dieselbe mit der Fig. 7. verbinden. Diese Varietät der G. americanum Ehlb. Mikrog. Tab. IV. II. Fig. 42. entsprechend ist mehr in die Länge entwickelt, auch der Kopf zieht sich mehr der Länge nach als bei den vorigen, wo seine Form von der dreiseitigen bis zur keilförmigen übergeht.

Die mehr oder weniger radial gestellte Streifung schwankt bei allen aufgeführten Varietäten zwischen 8—9·3 in 0·01 mm., die Grösse zwischen 0·0359—0·0538 mm., selten kleiner bis 0·0239 mm.

Naviculaceae.

Navicula viridis (incl. major Ehbg. Inf. XIII. Fig. 16, 17.) (Kg. Bac. Tab. 4, Fig. 18, 19, 20) sehr verbreitet im Gross-Teich. Die Übergänge zwischen beiden Arten, Nav. viridis und major, sind so häufig, dass die Nav. major, wie schon 1860 Grunow erklärt hat, nur eine Varietät von N. viridis zu sein scheint.

— tabellaria Kg. (Bac. Tab. 28, Fig. 80.)

— stauroptera Gr. (Verhandl. 1860, Tab. II., Fig. 18, 19.)

Navicula borealis Kg. (Bac. Tab. 28, Fig. 68.)

— mesolepta Ehbg. (Grunow Verhandl. 1860, Tab. II., Fig. 22 a. b. c.) nicht selten im Wawruschkateich, Hirschberg, Gross-Teich etc.

— lata Breb. (Var. minor Gr. in: Naturwiss. Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer. Tab. IV., Fig. 22.) Grunow beschreibt diese Varietät, die er einmal aus dem Hafen von Krasnowodsk beobachtete, als eine Mittelform zwischen N. lata Breb. und Nav. borealis Kg. Dieselbe Varietät habe ich schon voriges Jahr aus einem Präparate von Hirschberg gezeichnet. (Tab. nostra I., Fig. 9.) Sie weicht nur wenig in den mehr abgerundeten Enden von der Grunow'schen. Querstreifen 4, Länge beträgt 0·0358 mm. (Bei Grunow 0·045 mm.)

— oblonga Kg. (Bac. Tab. 4, Fig. 21.)

— cuspidata Kg. (Bac. Tab. 3, Fig. 24, 27, N. fulva Ehrbg. Inf. XIII. 6.) selten.

— elliptica Kg. (Bac. Tab. 30, Fig. 55. Schmidt, Atlas Tab. 7, Fig. 29—32.)

— amphisbaena Kg. (Bac. Tab. 3, Fig. 41, 42. Grunow Verhandl. 1860, Tab. II., Fig. 36) selten im Maderbache.

— dicephala Kg. (Bac. Tab. 28, Fig. 60. Grunow Verhandl. 1860, Tab. II., Fig. 45.)

Tab. nostra II., Fig. 10. Wenn man diese Species mit der Stauroneis punctata Kg. (Tab. nostra II. Fig. 11) vergleicht, findet man bei genauerer Beobachtung eine so grosse Aehnlichkeit in der Ausbildung des Mittelknotens zwischen beiden, dass man nur mit Schwierigkeit entscheiden kann, ob die Stauroneis punctata zu der Gattung Navicula gehöre, oder ob man die Navicula dicephala vielleicht als eine Stauroneis-Art betrachten soll. Das erste scheint der Wahrheit näher zu stehen. Es ist wirklich schwer die Grenze festzustellen, wo bei der mannigfaltigen Ausbildung der Breite des nodulus centralis die Gattung Navicula aufhört, oder die Stauroneis anfängt.

— limosa Kg. (Bac. Tab. 3, Fig. 50. Grunow Verhandl. 1860, Tab. III., Fig. 7, 8—10.)

— bacillum Ehbg. (Grunow Verhandl. 1860, Tab. II., Fig. 1.)

— crassinervis Breb. (Grunow Wien. Verhandl. 1860, Tab. III., Fig. 12) häufig im Wawruschka-Teich. Diese Art besitzt aber nicht immer eine so typische lanzettförmige Gestalt, wie sie z. B. Grunow abbildet, sondern eben so wie alle übrigen Diatomeen

variirt ihre Form auch. Die häufigste Form dieser Art entspricht der im Grunow's Abbildung, im Wawruschka-Teich tritt noch dazu eine sehr ähnliche, die Tab. nostra II., Fig. 12 darstellt.

Unsere Fig. 13 weicht ein wenig von der Hauptform dieser Species ab, und könnte wohl als Var. obtusa angesehen werden.

Was endlich die Streifung betrifft, so stimmen meine Beobachtungen mit Grunow's Beschreibung.

Stauroneis phoenicenteron Ehbg. (Kg. Bac. Tab. 3, Fig. 53.)

— anceps Ehbg. (St. amphicephala Kg. Bac. Tab. 30, Fig. 25.)

— punctata Kg. (Bac. Tab. 21, Fig. 9, Tab. nostra Fig. 11.) In Gräben der Wiesenmoore im Maderbach und Hirschberg nicht selten.

Pleurosigma attenuatum W. Sm. (Navicula attenuata Kg. Bac. Tab. 4, Fig. 28.) Tab. nostra II., Fig. 15 stellt ein 0·2841 mm. grosses Exemplar aus den sumpfigen Wiesen von Hirschberg dar. In Verhandl. 1860 pag. 561 spricht Grunow von der Struktur der Schalen, dass er die einzelnen Punkte, wie sie Smith als sechseckige Feldchen angibt, nicht beobachtet hat. In Naturw. Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer pag. 115 erklärt Grunow die Struktur in der Art, dass „zwischen den Längsreihen starker Perlen sich Reihen viel matterer Punkte zeigen" (Tab. III., Fig. 86), die vielleicht einer zweiten Schalenschicht angehören (wenn es nicht eine optische Täuschung ist).

An einem Schalenfragmente beobachtete ich einigemal die Punktreihen dieser Art, deren sechseckige Beschaffenheit ich gesehen zu haben glaube. Leider genügte mir die Vergrösserung von 1300 (Hartnack's Stativ) mit starken Ocularen nicht tiefer einzudringen in die Struktur, aber der allgemeine Bauplan in der Struktur der Naviculaceen, nämlich die Sechseckigkeit der Punkte an Diatomeenschalen, hat schon eine so allgemeine Bedeutung, dass die Pleurosigma attenuatum kaum zu den einigen seltenen Ausnahmen bei den Naviculaceen angehören würde.

— acuminatum Grunow (Wien. Verhandl. 1860, Kg. Bac. Tab. 4, Fig. 26) sehr selten in Hirschberg.

Schizonema vulgare Thwaites (An. and Magaz. I., XII.) im Gross-Teich, Wawruschka-Teich etc.

Coscinodisceae.

Cyclotella Meneghiniana Kg. (Bac. Tab. 30, Fig. 68) in Hirschberg, Wartenberg, Böhm.-Leipa etc.

Melosireae.

Melosira varians Ag. (Kg. Bac. Tab. 2 X., Fig. 6.) Nicht häufig in Maderbach, Hirschberg.

Tafelerklärung.

(Vergrösserung, wo nichts besonderes angegeben, circa 800fach.)

Tafel I.

Fig. 1. Epithemia gibba Kg.
„ 2. Fragilaria Harrisonii W. Sm., *a), b)* Schalenansicht, *c)* Gürtelbandansicht.
„ 3. Fragilaria mutabilis Grun. var. diatomacea, *b)* Gürtelbandansicht der Zickzackketten bildenden Frusteln $^{400}/_1$.
„ 4—8. Gomphonema acuminatum Ehbg., 4. G. acuminatum Ehbg., 5. abweichende Vareität von Fig. 4, 6. G. trigonocephalum Ehbg., 7. G. americanum Ehbg., 8. G. nasutum (?) Ehbg.
„ 9. Navicula lata var. minor. Gr.

Tafel II.

Fig. 10. Navicula dicephala Kg.
„ 11. Stauroneis punctata Kg.
„ 12. Navicula crassinervis Breb.
„ 13. Nav. crassinervis Breb. var. obtusa.
„ 14. Navicula, vielleicht nur innere Schicht der Schale. Fig. *b.* stark, circa $^{1600}/_1$ vergrössert.
„ 15. Pleurosigma attenuatum W. Sm.

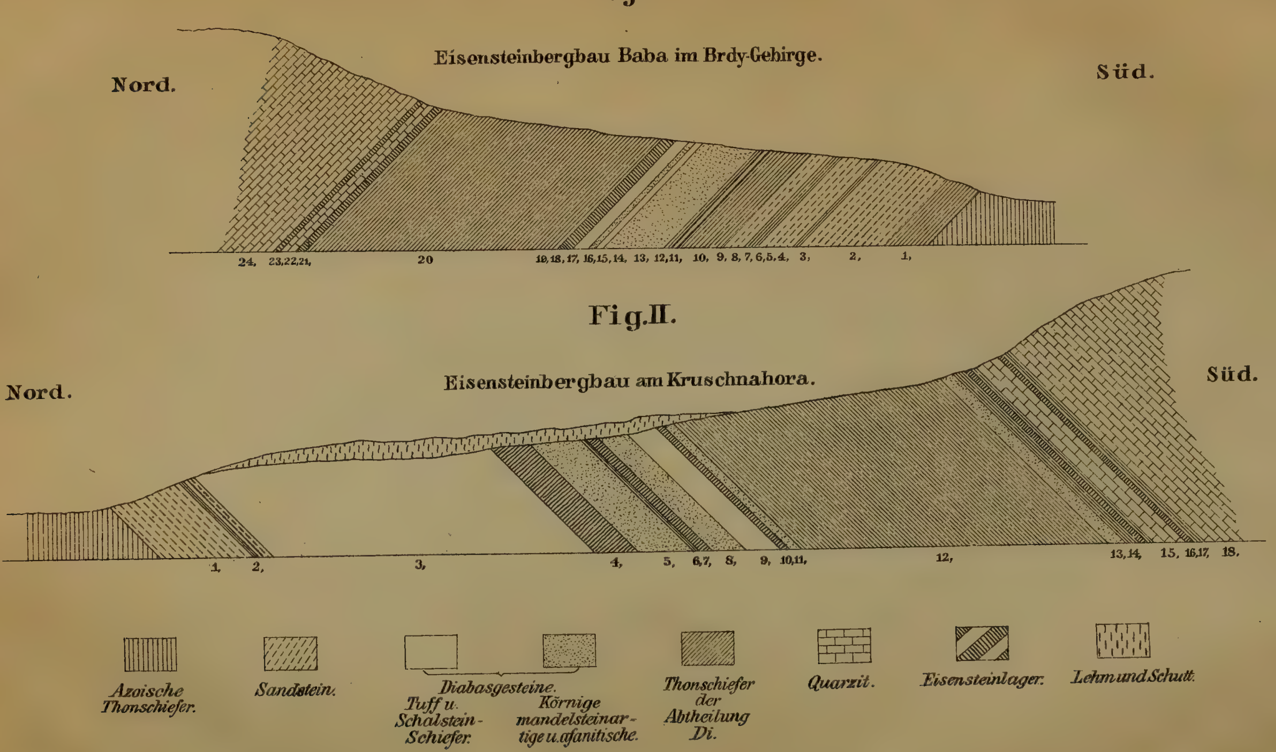
25.

Zwei Profile durch die Basis der böhmischen Silur-Etage D an den entgegengesetzten Beckenrändern.

(Mit 1 lithogr. Tafel.)

Vorgetragen von Bergdirector **Karl Feistmantel** am 9. Mai 1879.

Ich will mir hiemit erlauben, über die Aufeinanderfolge und Entwicklung der verschiedenen Gesteinslagen in einer und derselben Schichtengruppe, nämlich der, die Basis der Barrande'schen Etage *D* des böhmischen Silurbeckens bildenden Unterabtheilung D_1, an zwei, an den entgegengesetzten Beckenrändern gelegenen Stellen einen kurzen Bericht zu erstatten.


Fig. I.
Eisensteinbergbau Baba im Brdy-Gebirge.
Nord.
Süd.
24, 23,22,21, 20 19,18,17, 16,15,14, 13, 12,11, 10, 9, 8, 7, 6,5,4, 3, 2, 1,
Fig. II.
Eisensteinbergbau am Kruschnahora.
Nord.
Süd.
1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 8, 9, 10,11, 12, 13,14, 15, 16,17, 18,
Azoische Thonschiefer.
Sandstein.
Diabasgesteine.
Tuff u. Schalstein-Schiefer.
Körnige mandelsteinartige u. afanitische.
Thonschiefer der Abtheilung Di.
Quarzit.
Eisensteinlager.
Lehm und Schutt.

Die eine dieser Stellen, am nördlichen Beckenrande, befindet sich im Kruschnahora-Gebirge, nordwestlich von Beraun; die andere am südlichen Rande, im Brdy-Gebirge, am Berge Studeny, oder kleine Baba, nordwestlich von Dobřisch. — Beide sind ziemlich nahe an einer Linie gelegen, die senkrecht auf der Längenaxe des Beckens steht, also nahezu an den gegenüberliegenden Punkten des nördlichen und südlichen Beckenrandes.

Eine genauere Erkenntniss der Schichtenfolge, die sonst gewöhnlich wegen Bedeckung der Oberfläche durch jüngere Gebilde, durch Wald oder Ackerboden, durch Verwitterungsprodukte besonders in Bezug auf Schichten, die nur in geringer Mächtigkeit entwickelt sind, nicht gewonnen werden kann, ist hier durch den Umstand begünstiget, dass daselbst Bergbaue auf Eisensteine, die zumeist ein Glied der Schichtenreihe dieser unteren Abtheilung bilden, bestehen, und sämmtliche Gesteinslagen mit Stollen quer durchfahren wurden.

An beiden Stellen sind nun dieselben Gesteinsschichten erschlossen worden, die, wie bekannt, aus Sandsteinen, Schiefern und Diabas-Varietäten, nebst eingelagerten Eisensteinen bestehen.

In Bezug auf die Schichtenfolge und auf die Mächtigkeit der einzelnen Gesteinslagen sind aber Abweichungen zu bemerken. Dieselben geben sich sogleich zu erkennen, wenn man die Profile an den genannten beiden Stellen einer detaillirten Prüfung unterzieht. Schon die einzelnen Gruppen der Gesteinsschichten, wie Sandsteine, Schiefer und Diabasen weisen eine ungleiche Entwickelung in den beiden Profilen auf, wie aus den beistehenden Darstellungen Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich ist.

Noch mannigfaltiger gestalten sich diese Unterschiede in Bezug auf die Entwickelung der einzelnen Schichten in den verschiedenen Gruppen.

So findet man die Schichtenreihe am Berge Kruschnahora, am nördlichen Rande des Beckens nachfolgend entwickelt:

Auf versteinerungsleeren Grauwacken-Thonschiefern, welche die Basis des Kruschnahora-Berges bilden, und in dessen Umgebung weit verbreitet sind, ruht die Etage D, den Gebirgskamm bildend, und zwar mit ihrer Unterabtheilung D_1 auf. In dieser folgt von unten nach aufwärts:

1. Ein Complex von Quarzconglomeraten an der Basis, die allmälig in grob- und feinkörnige Sandsteine mit caolinartigem und theilweise grünlich talkartigem Bindemittel übergehen, und Körner von Feldspath und

einer grünen talkartigen Substanz im Gemenge eingestreut enthalten. (Kruschnahora-Schichten der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

Der ganze Complex besitzt eine Mächtigkeit von beiläufig . . . . 20 Meter

2. Nahe zu Ende desselben schiebt sich zwischen die Sandsteinschichten eine Lage rothen, etwas glimmrigen, sandigen Schiefers von geringer und wechselnder Stärke, die in der Mächtigkeit des ad 1 angeführten Complexes inbegriffen ist.

3. Tuff- und Schalsteinschiefer, in unterschiedlicher Beschaffenheit, bunt gestreift, oft ausgezeichnet gebändert, grün, weiss, grau, gelblich, roth, chokoladebraun in den verschiedensten Nuancen gefärbt, und nicht selten die verschiedensten Farben in äusserst dünnen Lagen neben einander wechselnd, zumeist mit einem Gehalte an kohlensaurem Kalke, bald fester, bald lockerer und rasch im Wasser zu einem Breie sich auflösend; im Ganzen mächtig beiläufig . . . 60 „

4. Ein Flötz oolithischen Rotheisensteins, theilweise mit schwachen Lagen von grauem Thonschiefer und schiefrigem Siderit durchsetzt; mächtig . . . . 10 „

5. Diabasaphanit und aphanitischer Diabas-Mandelstein 9 „

6. Darauf eine schwache Lage dunkelgrauen, bis schwarzen, dünngeschichteten Thonschiefers, etwas glimmrig 0·1 „

7. Ein zweites oolithisches Rotheisensteinflötz, durchschnittlich mächtig . . . . 3 „

8. Diabasaphanit, Mandelstein und kristallinisch-körnige Diabase . . . . 7 „

9. Über diesen Diabasen folgt wieder eine Parthie von Tuff- und Schalsteinschiefern wie ad 3, mächtig beiläufig . . . . 7 „

10. Ein drittes Flötz oolithischen Rotheisensteins, höchstens mächtig . . . . 3 „

11. Diabas-Mandelstein . . . . 3 „

(3—11. Komoraner Schichten der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

12. Ein mittelst Bergbau nicht mehr durchsetzter Complex von dunkelgrauen bis schwarzen Thonschiefern, mit häufig wulstigen und knotigen Schichtungsflächen

und zahlreichen absätzigen Lagen und flachen Knollen eines grauen thonigen Siderits, dessen Mächtigkeit am Berggehänge geschätzt, annähernd betragen dürfte 60 Meter

(Rokitzaner Schichten der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

13. Aphanitische, mandelsteinartige Diabase . . . . 4 „
14. Derselbe schwarzgefärbte Thonschiefer wie 12, mit Einlagerungen von Brauneisensteinparthien, beiläufig 7 „

Hiemit ist die Unterabtheilung D_1 abgeschlossen, und es folgen weiter:

15. Quarzitbänke der Abtheilung D_2, ziemlich mächtig und rein quarzig, in einer circa 6 Meter betragenden Gruppe;
16. Eine ganz schwache Lage schiefrigen, etwas quarzigen, dichten Rotheisensteins, auf deren Klüften Wawellit und Barrandit *) vorgekommen ist;
17. Über dieser Rotheisensteinlage lichtgraue glimmrige Thonschiefer etwas knollig geschichtet;
18. Endlich die Fortsetzung der zu D_2 gehörigen Quarzitbänke.

Die Entwickelung der Unterabtheilung D_1 am Kruschnahora-Berge zeigt somit eine Gesammtmächtigkeit von beiläufig . . . . 193 Meter

Sämmtliche Schichten dieser Abtheilung D_1 besitzen hier am nördlichen Rande ein Streichen von Nordost nach Südwest, im Durchschnitte nach *h* 5, mit einem gegen Südost gerichteten Verflächen im Allgemeinen unter 45 Grad; während die, ihre Unterlage bildenden petrefactenleeren Grauwackenthonschiefer, die der Barrande'schen Etage *B* zuzuzählen sind, bei einem mehr gegen Nordost gerichteten Streichen steiler, und zwar mit 50—60 Grad gegen Südost einfallen.

Am südlichen Beckenrande, am Berge Baba, findet man die Schichtenreihe der Abtheilung D_1, von der ich die Mächtigkeit der einzelnen Gesteinslagen anzugeben, in Folge eines, mir durch die Freundlichkeit des bei dem dortigen Bergbaue bediensteten Steigers Herrn Schneider mitgetheilten Schichtenprofils, in die Lage versetzt bin, nachfolgend entwickelt:

*) Dr. Bořicky: Zur Entwickelungsgeschichte der in dem Schichtungscomplex der silurischen Eisensteinlager Böhmens vorkommenden Minerale. LIX. Bd. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissenschaften.

Über versteinerungsleeren Grauwackenthonschiefern:

1.	Sandige, glimmrige, theils zersetzte Schiefer, die an der Basis hell grünlich grau gefärbt sind, aufwärts in rothgrau und violett gefärbte Varietäten übergehen, im Ganzen mächtig	7 Meter
2.	Feinkörniger Sandstein mit Caolin und grünem kalkartigen Bindemittel, wie bei 1. am Kruschnahora .	17 „
3.	Rothbrauner glimmeriger Thonschiefer	0·3 „
4.	Sandsteine wie ad 2.	2 „
5.	Grünlichgraue Hornsteinschichten	4 „
6.	Sandstein wie ad 2., grünliche Varietäten mit violett gefärbten wechselnd	2 „
7.	Rothbrauner, sandiger, glimmeriger Schiefer, mit einzelnen eingestreuten grünen kalkartigen Körnern .	2·2 „
8.	Grünlichgrauer, stellenweise rothgefleckter quarziger Schiefer mit etwas eingestreuten Glimmerblättchen .	2 „
9.	Sandsteinschichten wie ad 2.	1·1 „
10.	Rothbrauner, etwas sandiger Schiefer, mit weissen Glimmerblättchen	7·4 „
11.	Hellgrünlichweisser Diabastuff, mit einzelnen zersetzten fleischrothen Feldspathkörnchen	1 „
12.	Rothbrauner Schiefer wie ad 10.	1·2 „
13.	Kristallinisch körnige, grünlich graue, kalkhältige Diabase, mit Calcit-Adern durchzogen	7 „
14.	Dieselbe Gesteinsvarietät in mehr oder weniger verwittertem Zustande, an der Basis etwas grobkörniger	7 „
15.	Tuffschiefer, wie in p. 3 am Kruschnahora, grün und roth gestreift	0·6 „
16.	Feinkörnig kristallinische Diabase in verwittertem Zustande	0·5 „
17.	Tuff- und Schalsteinschiefer, bunt, grün, gelb, grau und roth gebändert wie ad 3. Kruschnahora . . .	2·1 „
18.	Oolithischer Rotheisenstein	2 „
19.	Grauer oolithischer Eisenstein	1·3 „
20.	Schwarzgraue bis schwarze, etwas glimmerige, theilweise sideritische und dann in oolithische Structur übergehende Thonschiefer	47 „
21.	Gelbbrauner zumeist schaliger Brauneisenstein . .	1·8 „

Hiemit ist die Unterabtheilung D_1 am Berge Baba abgeschlossen und es folgt weiter:

22. Quarzit der Abtheilung D_2, grün gefleckt, etwas thonig, in Bänken mit wulstigen unebenen Schichtungsflächen, 3 Meter mächtig;
23. Ein Flötz dichten Rotheisensteins, 0·6 Meter mächtig;
24. Fortsetzung der zu D_2 gehörigen Quarzitbänke, rein quarzig, von heller, meist weisser Farbe, theilweise roth gefleckt.

Hiernach stellt sich die Mächtigkeit der zur Unterabtheilung D_1 gehörigen Schichten am Südrande des Silurbeckens, am Berge Baba mit 116·5 Meter heraus.

Sämmtliche Schichten streichen im Allgemeinen, mit bloss örtlichen unwesentlichen Abweichungen von Nordost nach Südwest, beiläufig nach Stunde 5, und verflächen ebenfalls mit nahezu immer 45 Grad, jedoch gegen Nordwest, also, wie es die beckenförmige Lagerung erheischt, dem Einfallen der Schichten am nördlichen Beckenrande entgegengesetzt.

Aber die Gesammtmächtigkeit des Schichtencomplexes der Unterabtheilung D_1 am südlichen Beckenrande steht jener am nördlichen Beckenrande entwickelten bedeutend, um mehr als 70 Meter, nach.

Ein Theil dieser grösseren Mächtigkeit am Nordrande des Beckens dürfte in Dislocationen zu suchen sein, die am Kruschnahora-Berge namentlich im Bereiche der unter p. 3. angeführten Gruppe von Tuff und Schalsteinschiefern beobachtet werden.

Indess auch abgesehen von einer durch derartige Dislocationen dort hervorgebrachten grösseren Mächtigkeit, wird doch in Hinsicht auf diese im Bereiche der gleichartigen beiderseitigen Schichten eine Übereinstimmung nicht beobachtet.

Am Kruschnahora erreicht der Complex der an der Basis der Unterabtheilung D_1 auftretenden Sandsteinschichten, inclusive der ihm eingelagerten, wenig mächtigen, rothen, sandigen Schiefer (p. 1. & 2. Kruschnahora) (Kruschnahora-Schichten der k. k. geologischen Reichsanstalt) eine Mächtigkeit, die durchschnittlich beträgt . 20 Meter.

An der Baba bei Dobřisch beträgt die Mächtigkeit eben derselben Sandsteine mit den hier mehrmals auftretenden rothbraunen und rothen Schiefern (p. 1—10. Baba) mehr als das Doppelte von jener, nämlich . . . 45 Meter

Die hier in die Schichtenreihe eintretenden, weit mehr als am Kruschnahora entwickelten Schiefer, besizzen zusammen 16·9 Meter Mächtigkeit; es erübrigt daher für die eigentlichen Sandsteine selbst noch eine Mächtigkeit von 28·1 Meter, so dass die Sandsteine selbst immer noch mächtiger abgelagert sind, als am Kruschnahora,

in ihrer Entwickelung aber häufiger von Schiefern unterbrochen wurden als dort.

Die über den Sandsteinen, dann an den beiden Localitäten folgenden verschiedenartigen Diabasgesteine mit eingelagerten Eisensteinflötzen (sogenannte Komorauer Schichten der k. k. geologischen Reichsanstalt) messen zur Gänze am Kruschnahora (p. 3—11.) . . . . 102 Meter

An der Baba bei Dobřisch (p. 11—19.) . . . . . 22·7 „

Hieraus ergibt sich ein bedeutender Mächtigkeitsüberschuss zu Gunsten des nördlichen Beckenrandes, der auch nicht durch die allenfalls bestehenden Dislocationen gänzlich erklärt werden kann.

Denn schon die einzelnen Glieder weisen an diesem Beckenrande grössere Mächtigkeiten auf, wie die Eisensteine; erscheinen in grösserer Anzahl, und der bloss im Bereiche der Eisensteinflötze daselbst gelegene Schichtencomplex, der durch Dislocationen eine Mächtigkeitsvermehrung im Allgemeinen nicht erlitten hat, weist für sich allein 42 Meter auf, also beinahe doppelt so viel, als der ganze Complex der gleichen Gesteinsschichten auf der Baba.

Besonders ist die Reihe der Tuff- und Schalsteinschiefer hier, im Vergleiche mit Kruschnahora sehr untergeordnet entwickelt, und nur in einzelnen, wenig mächtigen Schichten abgelagert.

Die endlich über den Diabasen in grösseren Massen abgelagerten schwarzgrauen Schiefer (von der k. k. geologischen Reichsanstalt als Rokizaner Schichten bezeichnet) erreichen inclusive des mit ihnen auftretenden Brauneisensteinflötzes und Diabaslagers am Kruschnahora (p. 12—14) eine Mächtigkeit von . . . . . . 71 Meter

an der Baba bei Dobřisch . . . . 48·8 „

was wieder einen namhaften Überschuss zu Gunsten des nördlichen Beckenrandes ergibt.

Mit Ausnahme der an der Basis der Abtheilung D_1 entwickelten Sandstein,- und zwischengelagerten Schiefer-Schichten finden sich also die übrigen Schichtengruppen am nördlichen Beckenrande in grösserer Mächtigkeit und Manigfaltigkeit ausgebildet, als dies am südlichen Beckenrande der Fall ist.

Im Allgemeinen wird dabei beiderseits dieselbe Reihenfolge der Gesteinsschichten beobachtet, indem die Sandsteine an der Basis auftreten, und über ihnen erst die verschiedenen Diabasgesteine, und zulezt die Thonschiefer in überwiegenden Entwickelung sich befinden.

Im Einzelnen aber bestehen Abweichungen in derselben. So ist der Complex der Sandsteine am südlichen Beckenrande mehrmal und

von bedeutend mächtigeren Schiefer-Schichten unterbrochen, als am nördlichen Beckenrande. Ausserdem sehen wir dort Hornsteinschichten und quarzige Schiefer erscheinen, wie an vielen anderen Orten im Bereiche dieser Schichtengruppe, während solche am Kruschnahora nicht vorkommen. Dagegen fehlen dort die am Kruschnahora an der Basis dieser Sandsteine oft in ziemlicher Mächtigkeit abgelagerten Conglomerate, und sind nur fast durchwegs feinkörnige Sandsteine ausgebildet.

Am nördlichen Beckenrande beginnt die Gruppe der Diabas-Gesteine mit einer grossen Reihe von Tuffschiefern und Schalsteinen, als unmittelbare Liegendgesteine des ersten mächtigen Eisensteinflötzes, von dem die beiden andern, höher folgenden Eisensteinflötze durch Zwischenlagerungen von Diabasaphaniten und besonders von Mandelsteinen, mit etwas krystallinisch körniger Diabase und mit schwachen Thonschieferlagen getrennt sind.

Am südlichen Beckenrande treten die Tuffschichten zuerst in sehr geringer Mächtigkeit auf, über welchen durch eine schwache Thonschieferlage gesondert, vorwaltend krystallinisch körnige Diabase folgen, während eigentliche Mandelsteine, wie am Kruschnahora kaum beobachtet werden, die dann mit ebenfalls nur wenig mächtigen Tuffschiefern abschliessen, und von Eisensteinschichten in bedeutend geringerer Mächtigkeit bedeckt werden.

Am südlichen Beckenrande scheinen die am Kruschnahora entwickelten tieferen Parthieen der Diabasgruppe mit den mächtigen Eisensteinlagern zu fehlen, und die nur wenig mächtigen Tuffschieferschichten mit jenen am Kruschnahora unter dem dritten Eisensteinflötze (p. 8. 9. 10. Kruschnahora Profil) erscheinenden zu correspondiren, wonach die über den Diabasschichten auf der Baba entwickelten Eisensteinlagen mit dem 3. (obersten) Eisensteinflötze am Kruschnahora übereinstimmen würden.

Die den Diabasen endlich aufruhenden Thonschiefer weichen am wenigsten in ihrer Lagerung beiderseitig von einander ab; nur dass dieselben am Kruschnahora vor ihrem Abschlusse noch eine Einlagerung von Diabasen aufweisen, während eine solche auf der Baba bisher nicht bekannt geworden ist.

Aber in Bezug auf die Mächtigkeitsentwickelung besteht auch bei dieser Schichtengruppe ein Überschuss zu Gunsten des nördlichen Beckenrandes und zwar um 22,2 Meter; dieselbe misst nämlich insgesammt:

am nördlichen Beckenrande . . . . 71 Meter
am südlichen Beckenrande . . . . 48·8 „

Bemerkenswerth ist noch das beiderseitig vorkommende Auftreten von Brauneisensteinen am Gipfel dieser Schieferschichten, und jenes von einer Lage dichten Rotheisensteins zwischen den untersten Bänken der bereits zur Abtheilung D_2 gehörenden Quarzite.

Die Bedingungen für die Ablagerung derselben Gesteinsschichten sind also an den beiden entgegengesetzten Rändern des Beckens in verschiedener Intensität thätig gewesen, und haben an beiden Stellen nicht nur dieselben Schichten in abweichender Mächtigkeit zur Ablagerung gebracht, sondern es sind bald an der einen, bald an der andern einzelne Schichten entstanden, die an der entgegengesetzten Seite gänzlich fehlen.

Die bisherige Betrachtung der beiden erwähnten Profile ist freilich bloss auf Grundlage der Gesteinsbeschaffenheit der einzelnen Schichten und Schichtengruppen erfolgt. Glücklicher Weise sind die einzelnen Schichtengruppen der Abtheilung D_1 in Bezug auf ihre petrografische Beschaffenheit so characteristich von einander unterschieden, dass mit Berücksichtigung dieser allein ihre Vergleichung und Parallelisirung an verschiedenen Localitäten recht wohl angeht, und Täuschungen nicht leicht möglich werden.

Doch fehlen auch paläontologische Merkmale nicht, welche die Identität und Übereinstimmung einzelner Schichten an den entgegengesetzten Punkten darthun.

Vom Kruschnahora sind aus dem Bereiche der Sandsteinschichten, die überhaupt nur wenig organische Reste geliefert haben, zwei Brachiopoden bekannt, welche Barrande als Lingula Feistmanteli und Discina sodalis bezeichnet. Beide sind bisher immer nur auf einer geringen Anzahl Schichten vorgekommen, die sich von den übrigen Sandsteinen durch ihre gleichförmige feinkörnige Struktur und eine grünliche Färbung in Folge zahlreich beigemengter grüner talkartiger Körnchen unterscheiden, und mehr in der oberen Hälfte des Sandsteinschichten-Complexes abgelagert sind.

Am Südrande des Beckens am Berge Baba, wo gerade die abgelagerten Sandsteine häufig in ihrer Beschaffenheit mit den am Kruschnahora Petrefacten führenden Sandsteinen übereinstimmen, ist es zwar bisher nicht gelungen, einen Fund von jenen Brachiopoden, oder überhaupt von irgend welchen Petrefacten zu machen.

In den mit diesen Sandsteinen wechsellagernden, meist roth oder rothbraun gefärbten Schiefern am nördlichen Beckenrande, bei

Kruschnahora habe ich aber bereits vor längerer Zeit zwei Arten kleiner Brachiopoden aufgefunden. Es sind diess eine Lingula und eine kleine Obolus-Art. Beide heben sich mit ihren meist weissen, seltener etwas grünlichen, schillernden Schalen deutlich von der Gesteinsunterlage ab, und geben sich so auch noch in ihren kleinen Bruchstücken leicht zu erkennen.

Diese beiden Brachiopoden sind mir nun neuester Zeit auch am südlichen Beckenrande, am Berge Baba, in den mit den Sandsteinen wechsellagernden rothen und rothbraunen Schieferschichten bekannt geworden, ganz in derselben Beschaffenheit, wie bei Kruschnahora, womit die Identität dieser Schichten am südlichen Beckenrande mit jenen am nördlichen Beckenrande, und sowohl auch jene der sie einschliessenden und mit ihnen wechsellagernden Sandsteine zur Genüge dargethan ist.

Auf der Baba finden sich diese beiden Arten von Brachiopoden in mehrern Schiefer-Horizonten vor, und ich habe dieselben bis jezt in der, in der oben detaillirten Schichtenreihe mit Nro. 3, 7 und 10 bezeichneten Schichten aufgefunden.

In den übrigen Schichtencomplexen besteht eine directe Übereinstimmung in Bezug auf die aus denselben bekannt gewordenen wenigen organischen Überreste bis jezt nicht.

Am Kruschnahora habe ich in dem, theils mit den Diabas-Schichten wechsellagernden, theils über ihnen folgenden schwarzgrauen Schiefern eine Art Cyclus, Graptolithen, darunter Didymograpsus Suessi, Conularia modesta und andere Conularien-Reste, Arten die bei Wossek und St. Benigen auch beobachtet werden, kennen gelernt.

Auf denselben Schiefern an der Baba hahe ich bis jezt bloss ein Exemplar von Dionide formosa Barr., einer ebenfalls bei Wossek in den Schiefern vorkommenden Trilobiten Art, und undeutliche unbestimmbare Spuren von Conularien aufgefunden.

So gering diese Funde von Petrefacten auf Schichten der Abtheilung D_1 an den beiden, an entgegengesetzten Beckenrändern gelegenen Localitäten bis jezt auch sind, so weisen sie doch einestheils das bisher nicht bekannt gewesene Vorkommen solcher auch am südlichen Beckenrande nach, und sind schon jezt durch den Umstand, dass die beiderseits beobachteten, zwar verschiedenen Arten, an anderen Localitäten gemeinschaftlich in dem analogen Schichtencomplexe vorgefunden werden, genügend, die Übereinstimmung der betreffenden Schichten am südlichen und nördlichen Beckenrande anzudeuten.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass in den Eisensteinlagern selbst, die an und für sich, wohl in Folge der Metamorphosen, denen dieselben unterworfen waren, so selten Petrefacten aufweisen, an beiden Localitäten, über welche hier berichtet wird, Andeutungen von organischen Resten nicht fehlen. Am Kruschnahora sind aus den oolithischen Rotheisensteinen bis jezt eine kleine Discina-Art, in mehreren Exemplaren ein gut erhaltener Obolus-artiger Brachiopode, nnd undeutliche Spuren von Conularien beobachtet worden; auf der gleichen Eisensteinvarietät am Berge Baba kann ich nur über einzelne, für eine genaue Bestimmung leider ungenügende, jedenfalls aber einem Trilobiten, wahrscheinlich einem Dalmanites angehörige Bruchstücke berichten.

Es ist damit aber wenigstens nachgewiesen, dass auch am südlichen Beckenrande sämmtliche Schichten aus dem Bereiche der Abtheilung D_1 Petrefacten enthalten.

26.

Beobachtung des Vorüberganges des Merkur vor der Sonnenscheibe am 6. Mai 1878.

Vorgelegt von Professor **A. Šafařík** am 9. Mai 1879.

Der Vorübergang des Merkur vor der Sonnenscheibe am 6. Mai 1878 hat zahlreiche Beobachter gefunden; auch ich war so glücklich denselben bei völlig heiterem Himmel vom Beginne bis zum Untergange der Sonne verfolgen zu können, und würde meine Beobachtung schon längst mitgetheilt haben, wenn ich nicht zur Reduktion der während des Vorüberganges versuchten Messungen des Merkurdurchmessers noch einiger nachträglichen Bestimmungen bedurft hätte, die ich erst vor kurzem ausgeführt habe.

Der Durchgang von 1878 war der letzte in diesem Jahrhunderte in Europa einigermassen gut zu beobachtende, denn die drei noch übrigen (1881, 1891, 1894) werden uns alle nur unter so ungünstigen Umständen zu Gesichte kommen, dass von der Beobachtung derselben irgend nennenswerthe Resultate kaum zu erwarten sind. Für mich war der vorjährige Durchgang zugleich der erste, den mir vergönnt war mit gehöriger Vorbereitung und Musse von meinem eigenen Beobachtungsplatze aus zu betrachten.

Zwar habe ich am 9. November 1848 den Eintritt des Merkur in die Sonnenscheibe sehr gut gesehen, auch den Planeten zwei Stunden lang auf der Sonnenscheibe verfolgt, aber unter den damaligen Umständen messende Beobachtungen nicht anstellen können; auch besitze ich nicht mehr die Originalaufzeichnungen jenes Tages. Doch ist mir jeder Umstand des denkwürdigen Phänomens auch heute nach 31 Jahren noch so vollkommen gegenwärtig, und vermag ich mir das teleskopische Bild einer jeden Phase so klar und auschaulich vorzustellen, wie es auch eine ausführliche Tagebuchsaufzeichnung ohne jene Erinnerung nicht vermöchte.

Die Beobachtung geschah auf der Prager Sternwarte, in Gesellschaft des damaligen Adjunkten Dr. C. Jelinek, und des Baron Parish von Senftenberg, beide bereits verewigt, wobei uns der Praemonstratenser Chorherr P. Klofetz (seitdem, wenn ich nicht irre, auch verewigt) die Sekunden zählte. Baron Senftenberg beobachtete an einem siebenschuhigen parallaktischen Dollond, Dr. Jelinek an einem fünfschuhigen Frauenhoferschen Refraktor, ich an einem vier und ein halbschuhigen Frauenhofer mit 43 Linien $=$ 97^{mm} Öffnung, 108maliger Vergrösserung und einem Münchner dunkelgelbgrünen Blendglase. Das Instrument war nicht parallaktisch montirt, hatte aber feine Bewegung durch Lenkstangen. Die Luft war dick und neblig, der Glanz der Sonne stark gedämpft, die Bilder sehr unruhig, der Sonnenrand stark gezackt, dabei jedoch scharf, nicht neblig verwaschen (zwei völlig von einander verschiedene Arten atmosphärischer Unruhe).

Da wir den Positionswinkel der Eintrittsstelle nicht vorausberechnet hatten, so verfehlten wir alle drei den ersten Eintritt; meine jungen Augen fanden den Planeten zuerst, als bereits etwa $^1/_3$ der Merkurscheibe vor den Sonnenrand getreten war; Dr. Jelinek (sehr kurzsichtig) fand ihn bald, nachdem er von mir aufmerksam gemacht war; Baron Senftenberg, damals schon ein gebrechlicher 74 jähriger Greis (verstorben 1858 zu Hamburg im 84 Lebensjahre), der nur mit Noth und Mühe von seinem Diener über die halsbrecherischen Dachbodentreppen des sogenannten Prager Observatoriums bis in den neunten Himmel des „astronomischen Thurmes“ (s. Bessel populäre Vorlesungen p. 433) gebracht worden war, konnte den Planeten auch dann nicht finden, als die beiden andern Beobachter ihn schon lange sahen.

Die Beobachtung des innern Eintrittes (ungefähr 0^h 4^m Prager M. Z.) war sehr schwierig; nachdem sich schon ein permanenter Licht-

faden gebildet zu haben schien, wurde er wieder durchbrochen und die schwarze Brücke von neuem hergestellt, und dies wiederholte sich mehreremale; dieselbe Erscheinung sah in demselben Augenblicke auch Schumacher (Astr. Nachr. Nr. 655. Vol. 28 p. 106); der Moment des Eintrittes blieb auf eine halbe Minute, wenn nicht mehr, ungewiss, und die Zeitangaben der drei Beobachter differirten untereinander um eben so viel; Dr. Jelinek, der dieselben verzeichnete, hat von denselben nichts publicirt, offenbar weil er denselben gar keinen Werth beilegte. Während des Eintrittes schienen sich die Hörnerspitzen (cusps) mitunter momentan äusserst wenig längs des noch nicht eingetretenen Merkursrandes nach aussen zu verlängern, doch war Gewissheit darüber nicht zu erlangen, und die Erscheinung schwerlich mehr als eine Auszackung des Sonnenrandes durch die Luftwallungen, oder eine durch Irradiation verursachte scheinbare Fortsetzung des sofort zu erwähnenden Lichtringes. Schon vor dem völligen Eintritte war ein ungemein schmaler Lichtring oder vielmehr Lichtfaden um den Planeten zu sehen, der auch später sichtbar blieb; doch war er durchaus nicht auffällig, und nicht immer gleich deutlich, bei etwas seitwärts gerichteter Augenaxe fast deutlicher als bei direkter Fixirung des Merkur-Bildes.

Die Scheibe des Planeten war völlig gleichförmig tief schwarz; von einer grauen Schattirung derselben oder von einem Lichtpunkte konnte ich mit Bestimmtheit keine Spur wahrnehmen, trotzdem ich speciell darauf achtete, weil ich schon Kenntniss davon besass, dass frühere Beobachter beide Erscheinungen wahrgenommen hatten. Die Granulation der Sonne war nicht zu sehen, daher keine Beobachtung über das Verhalten derselben bei der Bedeckung durch die Merkurscheibe möglich; dagegen ging Merkur nach 1^h über eine Gruppe sehr kleiner Sonnenflecken hinweg; von denen die kleinsten im Durchmesser nur einem Bruchtheile vom Merkursdurchmesser (damals 9″ 9 berechnet nach Bessel, 9″ 25 gemessen von Hind) gleichkamen. Natürlich war ich sehr gespannt auf die Bedeckung; leider wurden die kleinen nicht scharf begrenzten bloss dunkelgrauen Punkte bei Annäherung der kohlschwarzen, scharfen Merkurscheibe so blass, dass sie schon, als sie mehr denn einen Merkursradius vom Rande der Scheibe abstanden, ab und zu verschwanden, und noch beträchtliche Zeit vor dem Kontakte sich dem Gesichte völlig entzogen, weshalb eine auch nur genäherte Angabe der Zeit der Bedeckung weder mir noch Dr. Jelinek möglich war. Bei dem Austritte waren die Flecken natürlich noch weniger sichtbar, und so misslang die interessante

Beobachtung der Bedeckung, worüber ich mich um so mehr trösten kann, als es Schumacher mit seinem geübteren Auge und bessern Instrumenten gerade so erging (ibid. l. c.); natürlich war auch von etwaigen feinen Veränderungen im Aussehen der Flecke (durch eine supponirte Merkursatmosphäre) nichts zu sehen. Im Briefwechsel zwischen Gauss und Schumacher herausgeg. von Peters findet man Vol. 6 pag. 5 (in einem Briefe Schumachers an Gauss) eine Zeichnung der kleinen Fleckengruppe, durch welche Merkur hindurchging. Später umzog sich der Himmel; gegen 2^h trat die Sonne hinter schwere graue Wolken, und kam den ganzen Tag über nicht mehr zum Vorschein.

Ich bemerke, dass ich damals im teleskopischen Sehen nicht mehr unerfahren war, da ich schon 1847 und 1848 Gelegenheit hatte, mich öfter eines $3^1/_2$ schuhigen Achromaten (im Besitze meines Jugendfreundes Herrn J. G. Braun) zu bedienen. Im September und Oktober des J. 1848 hatte ich durch die Freundlichkeit des verewigten Direktor Jelinek freien Zutritt zu demselben Instrumente, welches mir am 9. November zur Betrachtung des Merkurvorüberganges diente. Ich benützte selbes zur Aufsuchung der wichtigeren Doppelsterne, Nebelflecke, so wie der sichtbaren Hauptplaneten und war unter Anderem so glücklich, am 6. September 1848 den Saturnring, welcher damals zwischen zwei rasch auf einander folgenden Verschwindungen kräftigen Instrumenten auf wenige Tage sichtbar wurde, als feine, permanent sichtbare Lichtlinie zu erblicken, und sogar auf der folgenden Anse einen äusserst schwachen Lichtpunkt einige Male wahrzunehmen. Am 19. September machte ich eine Skizze der Saturnkugel, welche mit der selbigen Tages von Herrn J. F. Schmidt am achtschuhigen Bonner Heliometer gemachten schönen Zeichnung gut übereinstimmt, nur dass — entsprechend der geringeren optischen Kraft meines Instrumentes — der Ringschatten sich nicht als solcher, sondern bloss als dunkler, schärferer Rand der Aequatorealbande merkbar machte; die dunklen Banden erschienen mir deutlich bräunlich. (Siehe Schmidt Beobachtungen über Saturn und dessen Ring im J. 1848, Astron. Nachr. Nr. 650 vol. 28 p. 22.)

Bei dem Vorübergange am 13. November 1861 besass ich keine Mittel zu Beobachtungen, auch war jener Tag zu Döbling bei Wien völlig trübe.

Der Morgen des 5. November 1868 traf mich zu Prag auf das Beste gerüstet an demselben Reflektor, welcher mir auch 1878 zu derselben Beobachtung gedient hat, und welchen ich noch am Abend

zuvor auf das vollkommenste centrirt hatte. Allein wiewohl der Abend und die Nacht heiter waren, und ich noch um 11^h mit 280 maliger Vergrösserung ein völlig tadelloses Bild der Capella gehabt hatte, so war der nächste Morgen trübe; um $20^h\ 30^m$ wurde für meinen Horizont der Ort der Sonne als heller ausgebreiteter Schein sichtbar, in welchem auch mit einem kleinen, schwach vergrössernden Fernrohre nichts von einem Sonnenbilde zu sehen war; um 21^h erhob sich ein heftiger eisiger Wind, welcher den ganzen Tag anhielt, und die Wolken so dicht zusammenballte, dass nicht der leiseste Schein der Sonne durchdrang, wiewohl ich bis nach vollendetem Austritte Merkurs aus der Sonnenscheibe ($22^h\ 0^m$) nicht vom Fernrohre wich.

Um so mehr war ich natürlich bestrebt dem Vorübergange von 1878 mit meinen Mitteln so viel als möglich abzugewinnen; die gelungene Beobachtung desselben gehört zu meinen werthvollsten astronomischen Erinnerungen, und erhält für mich — wenn es erlaubt ist persönliche Verhältnisse zu berühren — eine besondere Weihe dadurch, dass es die letzte astronomische Beobachtung war, an der theilzunehmen einem treuen, unvergesslichen Gehilfen aller meiner Arbeiten und Studien vergönnt war, welcher bald nachher in die ewige Heimat einging. Have pia anima!

Mein Beobachtungsplatz war eine 11^m über dem Erdboden gelegene Terasse auf meinem Wohnhause in der Vorstadt Weinberge (nach Jüttners Plane von Prag $60''$ südlich und $4^s.5$ östlich von der Prager Sternwarte, also in Breite $+ 50^0\ 4'\ 19''$ und Länge $57^m\ 46^s.8$ östlich von Greenwich), ganz ausserhalb der Stadt, und nach drei Seiten von Gärten und Feldern umgeben. Leider ist die Lage der Art, dass, sobald das Azimut mehr als 50^0 West beträgt, der Sehstrahl schon über die Stadt hingeht; und die Erfahrung hat mich gelehrt, dass alsdann auch bei sonst sehr ruhiger Luft und geringer Zenithdistanz die Bilder unruhig werden. Nun war im Momente der ersten Berührung der Stundenwinkel schon $4^h\ 6^m$, das Azimut 79^0 und die Elevation nur 31^0, was sich denn auch in der Qualität der Bilder sehr fühlbar machte, wiewol Tages zuvor ein Regenschauer die Luft gereinigt hatte, und am 6. Mai der Himmel vom früheren Morgen an bis in die Nacht hinein bei leichtem Nordostwinde von seltener Reinheit war.

Zur Beobachtung dienten: ein Achromat von J. B. D a n c e r in Manchester von 158^{cm} Brennweite und 105^{mm} Öffnung, und ein Newtonscher Reflektor eigener Arbeit von 109^{cm} Brennweite und 135^{mm}

Öffnung, mit unversilbertem Glasspiegel, und einem ausgezeichneten Steinheilschen Crownglasprisma als kleinem Spiegel. Der Achromat gehört unter die vorzüglichsten, die ich kenne, und verträgt unter günstigen Umständen 440malige Vergrösserung mit voller Schärfe; ich habe mit demselben den Begleiter von γ Andromedae (Distanz 0″6) zu wiederholten Malen so unzweifelhaft länglich gesehen, dass ich den Positionswinkel schätzen konnte, ohne vorher auch nur den Quadranten zu wissen. Der von mir geschliffene und polirte Glasspiegel des Reflektors gibt bei 400maliger Vergrösserung noch völlig scharfe Bilder; die konvexe Rückseite des ungemein dicken Glases ist fein mattirt und fast völlig frei, so dass die Sonnenstrahlen ungehindert durchgehen; hiedurch wird die Erwärmung und Verziehung des Spiegels bei längerer Betrachtung der Sonne sehr wirksam verhindert. Da Spiegelglas vom Index 1. 53 fast genau 0·2 der senkrecht auffallenden Strahlen reflektirt, so hat das Fokalbild nur die Lichtstärke wie von einem achromatischen Objektive mit $^1/_5$ der Öffnung des Spiegels, also in unserem Falle mit 27^{mm} Öffnung, während die penetrirende Wirkung diejenige eines Objektives von 135^{mm} ist; daher braucht man nur ein schwaches Blendglas, welches bei meinem Instrumente zwischen Objektiv und Okular knapp an dem Okulare angebracht ist, und aus einem oder mehreren planparallelen London-Smoke-Gläsern besteht. Das auf diese Weise entworfene hellrauchgraue Sonnenbild ist von einer Reinheit und Schärfe, welcher nicht einmal mein vorzüglicher Dancerscher Achromat gleichkommt; und als ich mich am Tage der Beobachtung von Neuem von dieser mir schon lange bekannten Reinheit der Bilder überzeugte, beschloss ich den Merkurseintritt mit dem Reflektor abzuwarten, trotzdem die Montirung desselben, namentlich die feine Bewegung, weit mangelhafter als jene des Achromaten ist. Um in der letzten Minute vor dem Eintritte das Teleskop nicht bewegen zu müssen, wählte ich ein nur 85mal vergrösserndes Steinheilsches Tripelokular von 31′ Feld, wiewohl der Luftzustand ganz gut ein 160mal vergrösserndes gestattet hätte. Da ich den Positionswinkel der Eintrittsstelle gegen den Vertikal streng berechnet hatte, so konnte ich die Eintrittsstelle genau fixiren und bei der ausserordentlichen Schärfe des Bildes schon das erste sehr kleine Segment der Merkurscheibe gewahr werden.

Die beobachteten resp. geschätzten Zeitmomente sind:

Erster ganz merklicher Eingriff	4^h	9^m	18^s	Prager M. Z.
Halb eingetreten	4	10	0	
Erster feinster Lichtfaden	4	12	0	

Einen Diameter eingetreten . . . . . . 4^h 13^m 36^s Prager M. Z.
Zwei Diameter eingetreten 4 17 18

(Die Zehntelsekunden, welche nur durch Anbringung der Korrektion wegen Standes und Ganges der Uhr an die beobachteten Uhrzeiten entstanden, habe ich als völlig werthlos weggelassen.) *)

Zwischen der ersten Wahrnehmung des Eingriffes und dem völligen Eintritte verflossen 2^m 42^s; ich schätzte die Zeit, welche ein Segment von gleicher Grösse wie das zuerst bemerkte zur Bildung brauchte, auf etwa 10^s; es wäre demnach die Dauer des Eintrittes nach meiner Beobachtung 2^m 52^s. Der Nautical Almanac setzt dieselbe auf 3^m 7^s; falls die Differenz beider Zahlen bloss auf die verspätete Wahrnehmung des ersten Kontaktes fiele, dann hätte ich den ersten Eingriff 15^s zu spät wahrgenommen, was mir nach der Grösse des erstgesehenen Segmentes unwahrscheinlich vorkam, denn mit der Zahl des Nautical Almanac würde das erste von mir bemerkte Segment fast $\frac{1}{10}$ des Merkurdurchmessers zur Höhe gehabt haben, während der blosse Anblick zeigte, dass die Höhe desselben bestimmt geringer als $\frac{1}{10}$, vielleicht nur $\frac{1}{20}$ war. Anders stellt sich die Sache, wenn man die Differenz auf beide Kontakte vertheilt, wo sie dann nach meiner Überzeugung noch ganz innerhalb der Beobachtungsfehler liegt, wie weiter unten bei der Besprechung der Messungen gezeigt werden soll. Übrigens haben die ausgezeichnetesten Beobachter und Instrumente die Dauer des Vortrittes durchaus kleiner gefunden als der Nautical Almanac angibt.

Es fanden die Dauer des Vortrittes

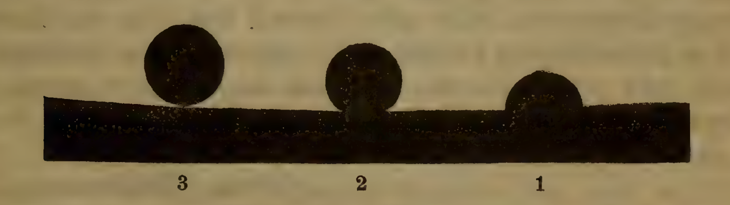
	Eintritt	Austritt	Öffnung	Vergrösserung	
Eilf Beobachter zu Pulkova (Mittel)	2^m 50·5				Bull. Acad. Petersb. *25*, 146.
E. Block zu Odessa	2 45		127	200	ibid. p. 154.
C. Fearnley zu Christiania . . .	2 51		121	125	Astr. Nachr. 2199.
N. Dunér zu Lund	2 40·6		243	(projicirt)	ib. 2202.
D. Lindstedt ebenda	2 39·7		243	(projicirt)	ib. 2202.
C. F. W. Peters zu Kiel	2 56		216	—	ib. 2202.
C. H. Vogel zu Potsdam	2 47·4		130	83	Berl. Acad. Monatsber. *1878* p. 363.
J. Plummer zu Ipswich	2 45·5		254	303	Monthly Notices *38*, 410.

*) Herr Seydler hat auf der Prager Sternwarte (an demselben Fernrohre, mit welchem ich den Vorübergang von 1848 beobachtete) die innere Berührung um 4^h 11^m 50^s wahrgenommen, 10^s früher als ich. (A. N. 2202).

	Eintritt		Austritt		Öffnung	Vergrösserung	
D. P. Todd zu Washington . .	2^m	43·9	2^m	55	127	180	Astr. Nachr. 2208.
L. Boss zu Albany	2	52·4	2	51·2	330	275	The Observatory No. *20* p. 275.
C. Young zu Princeton	2	51·5	2	47·6	241	155 und 223	Monthly Notices *38*, 423.
C. W. Pritchett zu Glasgow N. A.	2	48	2	47	311	275	The Observatory No. *18* p. 156.
S. P. Langley zu Alleghany . .	2	56·8			330	120 bis 800	M. N. *38*, 425.
Hr. Angot zu Utah	2	46			162	—	Comptes Rendus vol. *86* No. 20. 22.
Hr. Hatt ebenda			2	57	162	—	
im Mittel	2^m	48·2	2^m	51·6			
	Mittel 2^m 49 9						

Das Mittel aus diesen unerwartet gut übereinstimmenden Beobachtungen ist $2^m\ 49^s.9$; ich sah den zweiten Eintritt um $4^h\ 12^m\ 0^s$, der erste wäre demnach erfolgt um $4^h\ 9^m\ 10^s$; ich nahm ihn wahr um $4^h\ 9^m\ 18^s$, also nur um 8^s zu spät.

Während des Eintrittes, vom ersten Segmente an bis fast zum zweiten Kontakte, waren die Spitzen stets äusserst wenig doch merklich abgerundet (Fig. 1 und 2); bei der innern Berührung fand weder



Bildung eines schwarzen Tropfens zwischen beiden Rändern noch eine elliptische Dehnung der Merkurscheibe statt; als jedoch die schwarze Brücke zwischen der Merkurscheibe und dem umgebenden Himmelsgrunde schon sehr schmal geworden war, hatte die völlig kreisrunde Merkurscheibe im Eintrittspunkte eine sehr kleine stumpfe Spitze in Gestalt eines regelmässigen, flachen Kegels, dessen Basis auf der Merkurperipherie sass, die Spitze den Sonnenrand berührte (Fig. 3); nach einer sofort entworfenen Zeichnung, welche den Eindruck im Fernrohre möglichst wiedergab, betrug die Höhe des Kegels weniger als $\frac{1}{20}$ des Merkurdurchmessers $= 0''.6$, die Basis etwas mehr, viel-

leicht 1″. *) Unmittelbar nach Bildung der Spitze erschien zwischen Merkur und Sonne ein grauer parallel dem Sonnenrand gestreifter Schatten, völlig wie zwischen den Schneiden einer Interferenzspalte (hätte die Ercheinung angehalten, ich glaube ich hätte die Fransen zählen können); hierauf trat ein starkes Zittern der Ränder und Undeutlichkeit des Bildes ein, und als das Zittern (nach 10—15ˢ) sich legte, und das Bild wieder scharf wurde, war schon der feinste Lichtfaden zwischen Merkur und Sonne sichtbar.

Ich hielt damals jene vorübergehende Undeutlichkeit der Berührungsstelle während der Trennung Merkurs vom Sonnenrande für eine Folge atmosphärischer Störung, zweifle aber nunmehr nicht, dass auch sie eine Interferenzerscheinung war, veranlasst durch die rasch zunehmende Entfernung der beiden Ränder, und die damit verbundene rasche Änderung in Breite und Zahl der Interferenzfransen; bei dem Venusvorübergange von 1874 ist der vibrirende, gestreifte Schatten zwischen den Rändern von Sonne und Venus von mehreren Beobachtern gesehen worden. **) Einen eigentlichen geometrischen Kontakt habe ich nicht gesehen, wenigstens wäre es mir schwer gefallen, den Zeitmoment anzugeben, in welchem die gesehene Erscheinung einem solchen möglichst nahe kam. Dass bei Planetenvorübergängen die Bildung und Zerreissung des Lichtfadens die einzigen scharf und unzweideutig aufzufassenden Momente sind, der geometrische Kontakt dagegen eine unbestimmte und von zahlreichen (darunter auch subjektiven) Faktoren abhängige Erscheinung, wird schon dadurch klar, dass das Intervall zwischen geometrischem Kontakt und Lichtfaden für verschiedene Beobachter sehr verschieden ist, und zwar durchaus nicht immer, wie zu erwarten wäre, mit der Öffnung des Teleskopes abnimmt. So betrug es für

		Öffnung	Vergrösserung
Mohn	9ˢ.6	108ᵐᵐ	180
Geelmuyden	10 .5	189	150
Dunér	11 .0	243	—
Lindstedt	13 .0		

*) Herr Tebbutt zu Windsor (N. S. Wales) hat mit 114ᵐᵐ Öffnung und 180-maliger Vergrösserung dieselbe Erscheinung gesehen und abgebildet (Astr. Nachr. 2212. Vol. 93 p. 61); er sah sie viel auffallender als ich; bei ihm ist die kegelförmige Spitze 0·14 Merkurdurchmesser hoch, etwa 1″.6, mehr als doppelt so hoch wie bei mir.

**) So von Herrn J. Tebbutt „Several dusky streaks parallel to the limbs of the Sun and planet". (Astron. Nachr. Nr. 2027. Vol. 85 p. 174.)

		Öffnung	Vergrösserung
C. F. W. Peters	15^{s}.0	216^{mm}	—
Krueger	25	74	160
O. Struve	25	152	207

Von nun an verfolgte ich Merkur mit beiden Fernröhren und verschiedenen Okularen fast bis zum Sonnenuntergange; an den Refraktor hatte ich den, so viel mir bekannt, zuerst 1857 von Kapitän W. Noble (Monthly Notices vol. 18 p. 287) beschriebenen Projektionskegel angebracht, welcher nützliche Apparat bei häufigen Sonnenbeobachtungen sehr zu empfehlen ist. Der meine ist 0^{m}.50 hoch, an der Basis 0^{m}.25 breit, aus leichtem Carton, inwendig tief schwarz mattirt, die Basis inwendig mit feinem weissem Glanzpapier straff überspannt; der Kegel wird vermittelst eines knapp anschliessenden cylindrischen Halses auf das Okularzugrohr aufgeschoben, und durch passende Okulare auf die Grundplatte ein Sonnenbild geworfen, welches durch eine nicht zu grosse Öffnung in der Seitenwand des Kegels betrachtet wird. Punkte von 1″ Durchmesser sind in der Projection noch mit Leichtigkeit zu erkennen, bei guter Luft noch kleinere; ein auf die Grundplatte gezogenes zartes Liniennetz gestattet rasche genäherte Messungen, und die Augen werden ungemein geschont.

Leider wurde der Luftzustand schon um 4^{h} 40^{m} bedeutend schlechter und blieb so bis zu Ende; anfangs waren die Luftwellen äusserst klein, zahlreich und rasch, die Konturen völlig erweicht, so dass keine Stellung des Okulares scharfe Bilder gab, und 160malige Vergrösserung unbrauchbar war. Nach 5^{h} 30^{m} legten sich die kleinen Wellen, und blieben nur die grösseren, langsameren Vibrationen übrig; die Granulation der Sonne trat wieder deutlich hervor, und 160malige auf Augenblicke selbst 200malige Vergrösserung gab erträgliche Bilder; aber das atmosphärische Spektrum wahr sehr hinderlich, und Merkur war zeitweilig ringsum gezähnt wie eine Circularsäge.

Während der ganzen Dauer der Beobachtung sah ich die Merkurscheibe am Rande ein wenig heller als in der Mitte, gewissermassen umgeben von einem koncentrischen schmalen dunkelgrauen Ringe, höchstens 0·1 Merkurdurchmesser (1″ 2) breit, an der äussern Peripherie heller, an der innern dunkler und zeitweilig dem Anscheine nach ziemlich gut begränzt; aber je ruhiger das Bild war, desto schwächer unterschied sich der Ring vom Innern, und in den besten leider peinlich kurzen Momenten (gewiss kürzer als 0^{s}.2) schien es mir als ob gar kein Ring da sei, so dass der letztere wohl un-

zweifelhaft nur eine Folge der Diffusion des Lichtes durch die Lufterzitterungen war.

Derselben Meinung ist Herr Langley (American Journal of Science Juni 1878 Vol. [3] 15 p. 458), welcher einen Refraktor von 13 Zoll (330^{mm}) anfangs diaphragmirt auf 9 Zoll (229^{mm}) anwandte; nach ihm „war der Mittelpunkt des Planeten der dunkelste Theil, die Ränder waren entschieden weniger grau. Die Ursache dieser Lichtabstufung wurde ganz klar, als durch Projektion ein sehr vergrössertes Bild entworfen wurde, indem sich deutlich zeigte, dass sie grössten Theils durch sehr kleine und rasche Lufterzitterungen hervorgebracht war. In den Momenten bester Begrenzung nahm die ganze Oberfläche eine nahezu gleichförmige Schattirung an.“ In einer Anmerkung heisst es dann: „Ich glaube übrigens, dass selbst bei absolut vollkommener Begrenzung theoretisch eine leichte Lichtabstufung vorhanden sein würde, die aus einer andern Ursache entspringt, nämlich aus dem grösseren Einfluss des Planetenrandes auf die Beugung des Lichtes, von welcher im nächsten Absatze die Rede sein wird.“

In diesem folgenden Absatz findet Herr Langley durch photometrische Messungen, dass in dem auf Papier projicirten Bilde die Helligkeit der scheinbar schwarzen Merkurscheibe „jedenfalls 8 Procent von jener des direkten Sonnenlichtes überstieg, und Messungen mit Thermosäule und Galvanometer zeigten, dass auch Wärme aus derselben Richtung kam.“

Wohl nur Versuche in sehr grossen Höhen über der Erde und mit Spiegeln von langer Brennweite, ohne Okulare, vermöchten zu zeigen, wieviel von dieser Licht- und Wärmestrahlung auf die Erleuchtung der Atmosphäre, ferner auf die Reflexe der vielen Glasflächen im Fernrohre (mindestens acht, bei einem Doppelobjektive und Doppelokulare), endlich auf die Diffusion des Sonnenlichtes durch die unvollkommene Durchsichtigkeit des Glases und Politur der Flächen zu setzen ist — wahrscheinlich mehr als 7 Procent von obigen 8.

[Nachdem obiges geschrieben war, überzeugte ich mich, dass in der That der graue Saum hauptsächlich durch Interferenz hervorgebracht wird. Am 5. Mai l. J. versuchte ich zum erstenmale, nach dem Vorgange von Herrn Tacchini in Palermo, das unbewaffnete Auge in den Schatten einer mehrere Meter entfernten schwarzen Kreisscheibe zu bringen, und nach Spuren der Sonnenkorona zu suchen. Der Himmel war sehr heiter, die Luft aber doch (bei anhaltender

Trockenheit und Wind) zu sehr mit Staub beladen; die Aureola war 4 bis 5mal grösser als die (4 Meter entfernte 1° 52′ grosse) schwarze Scheibe, und für das Auge unerträglich blendend hell; durch Blendgläser erschien sie bedeutend kleiner und regelmässig kreisförmig; schwache unsichere Spuren von regelmässigen Strahlen waren wahrscheinlich auf Faserung der Krystalllinse oder Netzhaut zurückzuführen. Als ich eine schwache Konkavlinse zu Hilfe nahm, erschien die völlig scharfe Scheibe von einem haarfeinen silberhellen Lichtfaden umgeben, an den bei genauem Zusehen äusserlich ringsum eine schwache dunkle Linie grenzte; die Scheibe selbst war innen völlig schwarz, am Rande ringsum auf $\frac{1}{20}$ Durchmesser grau, und zwar bei scharfem Zusehen hart am Rande etwas dunkler als ein wenig ab vom Rande. Die Lichtlinie erinnerte sofort an den Lichtfaden um Merkur am 9. November 1848, die schwarze Scheibe mit grauem Saume war ein frappantes Bild des Merkur wie ich ihn am 6. Mai 1878 gesehen; besonders schön war das Bild durch dunkelviolettes Blendglas, in welchem der schwache innere Saum gelblichgrün erschien.

Hier haben wir den ersten äusseren und ersten inneren hellen Interferenzsaum sammt zwei dunklen Säumen. Bekanntlich nehmen bei zunehmendem Abstande der beugenden Ränder die Interferenzfransen an Breite so rasch ab und rücken so enge zusammen, dass sie unter die Grenze der Wahrnehmbarkeit sinken; theoretisch sind sie auch bei grossem Abstande der Ränder vorhanden, und kann wenigstens der erste helle Saum, der alle folgenden an Helligkeit bedeutend übertrifft, bei genügender Helligkeit der Lichtquelle sichtbar werden, weil Lichtlinien bei unglaublich kleinen Angulardurchmessern gesehen werden z. B. der Saturnring beim Durchgange der Erde durch die Ringebene. Die Venusscheibe sehe ich bei genügender Vergrösserung und guter Luft immer von Interferenzfransen eingesäumt. Ich schätzte den grauen Saum auf meiner Tacchini'schen Scheibe = $\frac{1}{20}$ Scheibe, die Lichtlinie $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{10}$ Saum = $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{200}$ Scheibe, also auf Merkur (12″) der Saum 0″6, vielleicht 1″, die Linie etwa 0″04.]

Herr Auwers hat zu Potsdam mit dem Grubbschen Refraktor von 206^{mm} Öffnung ebenfalls Merkur „nur im Centrum leidlich schwarz, bis zu etwa 3″ Abstand vom Rande blass erhellt" gesehen, und findet die Ursache davon in starken Aberrationsresten des Objektives. (Berl. Akad. Monatsber. 1878 p. 357). Für mein Instrument ist diese Erklärung nicht zulässig, weil der Objektivspiegel nach der Foucault'-

schen Methode auf das schärfste korrigirt ist, und auf terrestrische Probeobjekte noch bei 1000maliger Vergrösserung gut begrenzte schwarze Bilder gibt. Der Ring war wohlgemerkt auf und innerhalb der Merkurscheibe, eine Schattirung derselben; von einem die Scheibe äusserlich umgebenden auf der Sonne projicirten Ringe, sei es dunkler als die Sonne (wie Schröter und Harding 1799 ihn sahen und abgebildet haben: Beiträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen Bd. III. Abth. 1. p. 24 Tab. 1 Fig. 18), sei es heller als die übrige Sonne, wie ich im 1848 zu sehen glaubte, und wie ihn 1878 zahlreiche Beobachter gesehen haben, keine Spur, mit keinerlei Okular und Blendglas. Zwar schien mir später (6^h bis 6^h 30) das helle Netz zwischen den grauen Sonnenporen rings um die Planetenscheibe herum bis auf etwa 1 Radius Abstand heller, wie eine Art unbegrenzte helle Dämmerung, ganz ähnlich dem sanften, weissen Dämmerschein auf der Sonnenscheibe, der mir bei der Sonnenfinsterniss am 10. Oktober 1874 hinter den hohen Randgebirgen des südöstlichen Mondrandes (Montes Dörfel Beer & Mädler) wohl bis auf 30″ weit hervorzuleuchten schien; aber gerade die letztere Ähnlichkeit zeigt, dass die Erscheinung blosse Kontrasterscheinung war. Mit 108maliger Vergrösserung (vortreffliches Okular, achromatisches Mikroskopobjektiv) war die Sonnengranulation rings um bis hart an den Merkursrand sichtbar ohne Spur eines Unterschiedes gegen andere Theile der Sonnenscheibe; bei ruhiger Luft und stärkerer Vergrösserung wäre es vielleicht möglich gewesen die Bedeckung einzelner Sonnenporen durch den Merkur zu beobachten. Herrn A. Young zu Princeton kam es in zwei Momenten bester Definition vor, als hätten die Sonnenporen eine Tendenz zu radialer Anordnung um den Merkur herum; ich habe bei wiederholter scharfer Aufmerksamkeit und guter Definition nichts davon bemerkt. Die von dem erwähnten grauen Ringe freien innern 0·8 der Planetenscheibe waren in den Momenten besserer Definition stets vollkommen homogen und kohlschwarz, ohne Spur eines Lichtpunktes, eines verwaschenen helleren Fleckes, oder einer nebligen Marmorirung, wie sie diesmal von zahlreichen Beobachtern wiedergesehen wurden. Ich prüfte auf diesen Umstand wenigstens zehnmal mit grosser Aufmerksamkeit, zweimal mit 340-maliger Vergrösserung, welche zwar ein sehr unscharfes Bild gab, aber die Abwesenheit jeglicher Lichtungleichheit bestätigte. Auch suchte ich während des Eintrittes mit möglichster Aufmerksamkeit nach Spuren des noch nicht eingetretenen Theiles der Merkurscheibe, fand aber nichts, auch als nur noch ein sehr kleines Segment des

Planeten ausserhalb der Sonnenscheibe stand. Der Himmelsgrund war rings um bis an den Sonnenrand kohlschwarz, die Sonne (durch 3 faches Rauchglas) hellgelbgrau.

Auch Herr Ranyard hat zu Dunecht (mit 254^{mm} Öffnung und einem 244mal vergrössernden Polarisationsokulare) keine Spur von Merkur ausserhalb der Sonnenscheibe entdecken können, selbst dann nicht, als nur mehr ein kleiner Theil des Planeten nicht eingetreten war; sogar im Spektroskope war von Merkur nichts zu sehen (Monthly Notices Vol. 38 p. 421). Es dürfte dies bei der Grösse und Güte des verwendeten Instrumentes nur an dem ungünstigen Himmel Schottlands gelegen haben; denn zu Pulkowa hat Herr Hasselberg am Heliometer von 187^{mm} Öffnung spektroskopisch den Merkur $1^1/_2{}^m$ vor dem Eintritte auf der nur $6''$ hohen Chromosphäre sehr gut projicirt gesehen (Bulletin de l'Academie des Sciences à St. Petersbourg Vol. 25 p. 146—155 mit einer schönen Abbildung). Auch Herr Spörer zu Potsdam hat am Steinheilschen Refractor von 135^{mm} Öffnung den Eintritt spektroskopisch beobachtet, und die Dauer des Vortrittes 2^m 54^s gefunden (Berliner Akademie, Monatsberichte 1878 p. 360). Endlich haben Herr Langley und Madame Plummer (l. s. c.) ohne Spektroskop den Merkur 30^s resp. 2^m 14^s vor dem Eintritte als matten runden Schatten auf dem Grunde der Sonnen-Corona erkannt (Madame Plummer sogar durch dünne Wolken), gerade wie 1874 Herr Janssen zu Nagasaki die Venus volle 2^m vor dem ersten Kontakt erkannte.

Auch auf der Projektion im Noble'schen Kegel war Merkur prächtig schwarz und scharf begrenzt, erst gegen Ende bei tiefem Sonnenstande farbig gesäumt, dabei ohne Spur einer Aureola, eines Nebelringes oder eines Lichtfleckens auf der Scheibe.

In Ermangelung eines eigentlichen Mikrometers versuchte ich zur Messung des Merkurdurchmessers die Herschel-Schröter'sche Projektionsmethode, d. h. die Vergleichung der im Fernrohr gesehenen Merkurscheibe mit scheinbar gleich grossen durch das unbewaffnete Auge ausserhalb des Fernrohres gesehenen Scheibchen. Hiebei musste ich jedoch auf Binokularsehen verzichten: 1) weil der Okularschieber meines Reflektors knapp am Ende der Röhre sitzt, ich daher nicht wie Schröter den vorderen Theil des Teleskoprohres mit zwei diametral gegenüberstehenden Öffnungen versehen konnte, um mit dem linken Auge in das Okular, mit dem rechten durch das durchbrochene Rohr hindurch nach der Messscheibe zu sehen; 2) weil, selbst wenn dies möglich gewesen wäre, meine Terasse

(bei der stattfindenden Lage der Sonne) nicht hinreichenden Raum bot, um die Messscheibe senkrecht auf die Länge des Teleskoprohres genug weit zu entfernen. Ich musste daher die Messscheiben unter einem schiefen Winkel gegen das Teleskoprohr aufstellen, und mit demselben Auge abwechselnd rasch hin und her auf Merkur im Teleskop und auf die Messscheibe blicken, und die Scheibe so lange verschieben, bis ich keinen Unterschied in der Angulargrösse beider Scheiben zu erkennen vermochte. Die zwei aus schwarzem Papier mit Stahlstempel ausgeschlagenen uud auf weissem Carton geklebten Scheiben wurden auf einem feinen Halbmillimetermaassstabe unter der Lupe in verschiedenen Richtungen gemessen; im Mittel von je 20 Messungen fand sich Scheibe I = $8^{mm}.76$, Scheibe II = $14^{mm}.44$. Die Vergrösserungen der drei zu diesen Messungen verwendeten Okulare wurden dynametrisch wiederholt bestimmt und fanden sich im Mittel

$$a = 108{\cdot}1 \qquad b = 191{\cdot}3 \qquad c = 225{\cdot}6$$

Die Messungsergebnisse sind:

1) $4^h\ 50^m$ Okular b			
Merkur = Scheibe I. in 1150^{mm} Distanz = $8''.20$	im Mittel $8''.00$		Mittel $8''.16$
(höchstens um $\frac{1}{20}$ kleiner) „ = $7''.79$			
2) $5^h\ 30^m$ Okular b			
Merkur = Scheibe I. in 1140^{mm} Distanz		$8''.28$	
3) $5^h\ 40^m$ Okular b			
Merkur = Scheibe I. in 1150^{mm} „ . (möglichst genau)		$8''.20$	
4) $5^h\ 50^m$ Okular c			
Merkur = Scheibe II. in 2265^{mm} „			$5''.83$
5) $6^h\ 10^m$ Okular a			
Merkur = Scheibe I. in 2030^{mm} „			$8''.22$

Bei 1) wurde ein dunkleres, bei 2) und 3) helleres Blendglas angewendet, wie man sieht ohne auf das Resultat merklichen Einfluss auszuüben. Die Resultate aus a und b stimmen ganz unerwartet überein; bei c muss ein Irrthum vorgefallen sein, entweder in der Distanzmessung, oder in der Angabe des verwendeten Okulars, den ich gegenwärtig nicht mehr aufzuklären vermag.

Nach der einzigen zuverlässigen bis jetzt vorhandenen Bestimmung des Merkurdurchmessers (durch Bessel mit dem Königsberger Heliometer während des Vorüberganges vom 5. Mai 1832) ist der Durchmesser in der Entfernung 1 = $6''.679$ (Astron. Nachr. Nr. 228 Vol. 10 pag. 185; Astron. Unters. Vol. 2 p. 244; Werke ed. Engelmann Vol. 3 p. 429); am 6. Mai 1878, 5^h war die Entfernung Merkurs von der Erde nach der Ephemeride des Nautical Almanac

(Leverrier's Tafeln) = num. log. 9.74674, folglich der Angulardurchmesser Merkurs = 11″.94, womit die wenigen bekannt gewordenen Messungsversuche im Ganzen stimmen.

Herr Krüger	fand	11″.11	(Filarmikrometer)	Astr. Nachr. 2212.
„ Boss	„	11″.30	(Filarmikrometer)	l. c.
„ Pritchett	„	10″.38	(Filarmikrometer)	l. c.
„ Auwers	„	9″.92	(Filarmikrometer)	Berl. Ak. Mon. Ber. 1878, 362.
„ Todd	„	11″.84	(Airy's Doppelbildmikrometer)	l. c.
„ Schur	„	12″.18	(Fraunhofersches Heliometer)	Astr. Nachr. 2230.

Irradiation des hellen weissen Grundes, auf dem die schwarzen Scheibchen befestigt waren, kann die grosse Abweichung meines Resultates (11″.94—8″.18 = 3″.76) nicht erklären, denn dann müsste sie das entgegengesetzte Zeichen haben; Verkleinerung der Merkurscheibe im Fernrohr durch die Helligkeit des Sonnengrundes könnte sie dem Zeichen nach erklären, ist aber in diesem Betrage vielleicht doch nicht ganz wahrscheinlich, theils wegen der starken Dämpfung des Sonnenbildes und der grossen Schärfe, mit welcher feines Detail der Sonnenoberfläche wahrgenommen wurde, theils deshalb, weil die abwechselnde Anwendung eines dunkeln und eines hellen Blendglases so gut wie keinen Einfluss auf das Resultat hatte, auch die mit verschiedenen Okularen und in verschiedenen Distanzen gemachten Messungen 1. 2. 3 und 5 so gut übereinstimmen.

Auch Schröter, der in der Anwendung des Projektionsmikrometers grosse Übung hatte, fand während des Vorüberganges vom 7. Mai 1799 den Durchmesser des Merkur namhaft zu klein. Die Entfernung Merkurs von der Erde war 0.55661, der Durchmesser hätte (mit Bessel's Werthe) sein sollen . . . . 12″.03
Schröter fand durch Projektion . . . . 10″.74
Differenz . . . . . 1″.29

Es bleibt daher zur Erklärung der grossen negativen Abweichung meiner Projectionsmessungen nur die Alternative übrig, dass entweder Merkur wirklich um 3″.76 zu klein gesehen wurde, oder aber, dass bei Vergleichung von Objekten ausserhalb des Fernrohres mit solchen im Fernrohre nahmhafte konstante Differenzen möglich sind. Mit Rücksicht auf die Umstände der Beobachtung ist die Wahl zwischen beiden Erklärungsgründen nicht schwer. Ich bemerke noch, dass ich seit 10 Jahren öfter Planetendurchmesser und Sonnenflecken durch Binokularsehn gemessen, und meistens viel besser stimmende Resultate erhalten habe, als das obige für Merkur.

Es ist auffallend, dass das Projektionsmikrometer seit Schröter ganz vernachlässigt worden ist, und keine Vervollkommnung erfahren hat, denn an Leichtigkeit und Bequemlichkeit der Anwendung kommt ihm kein anderes gleich, und beim mikroskopischen Messen steht es nach Herrn Harting's kompetentem Urtheile keinem der komplicirteren Mikrometer an Genauigkeit nach. (P. Harting das Mikroskop a. d. Holländ. von F. W. Theile 1859 p. 520.)

Zwar hat Bessel in seiner schönen Abhandlung „Untersuchungen über den Planeten Saturn, seinen Ring und seinen 4. Trabanten" (Königsberger Archiv f. Naturwiss. Jahrgang 1811 p. 113—172) auf den wichtigen Umstand aufmerksam gemacht, dass die ganze Genauigkeit der Messungen mit dem Projektionsmikrometer von dem Umstande abhängt, dass die Akkomodationsänderungen in beiden Augen parallel gehen (l. c. 119—122), und die bedeutende Abweichung der von Bessel noch zu Lilienthal 1806 mit grösster Sorgfalt angestellten und reducirten Saturn-Messungen mit dem Projektionsmikrometer von den späteren mit dem Königsberger Heliometer lässt Raum für die Vermuthung, dass der genannte Parallelismus nicht völlig streng stattfinde.

Indess ist es möglich diese Fehlerquelle unschädlich zu machen; ein Mittel dazu wäre die Messskala oder Messscheibe in den Hauptbrennpunkt einer Linse von genau bestimmter Fokallänge zu stellen (Zenger the Stereomikrometer, Monthly Notices Vol. 36 p. 252). Auf Messungen, bei denen beide Objekte durch dasselbe Auge gesehen werden, wie hier, ist ohnedies der genannte Umstand ohne Einfluss; ebenso bei der Einrichtung, welche der verewigte Kaiser vorgeschlagen hat (Annalen der Leidner Sternwarte Vol. III. p. 272), nämlich das Bild der verschiebbaren Messscheibe durch ein vor dem Okulare unter 45° Neigung aufgestelltes Planglas zu reflektiren, und mit demselben Auge zugleich den zu messenden Gegenstand und die Messskala zu sehen. Letzterer Vorschlag ist übrigens nur eine Anwendung der schönen Jacquin'schen Methode zur Bestimmung der Vergrösserung von Mikroskopen (Baumgartner und Ettingshausen's Zeitschrift für Physik und Mathematik Bd. 4 p. 1, Wien 1828) auf das Fernrohr. Ich habe vor mit der letzt genannten Methode eingehende Versuche anzustellen. Für Planetenscheiben lässt sich die Vergleichung bedeutend leichter und schärfer machen, wenn man die Planetenscheibe zwischen zwei gleich grosse etwa $1^1/_2$ oder 2 Durchmesser von einander abstehende Messscheiben einstellt.

Ausser der Projectionsmessung nahm ich noch Durchgänge der

Merkurscheibe durch den Stundenfaden eines 110mal vergrössernden Okulares mit Fadenkreutz; doch hatte ich dabei ausser den groben Luftwallungen, in Folge deren der Merkursrand unaufhörlich Sprünge vorwärts und rückwärts machte, noch mit dem Winde zu kämpfen, welcher die nicht genug soliden Stative beider Fernröhre fortwährend erschütterte, so dass von zehn Durchgängen kaum einer gelang; die einzigen 5 völlig tadellosen Durchgänge ergaben identisch die Dauer des Durchganges der Merkurscheibe durch den Stundenfaden = 3·6 Schlägen einer Duplextaschenuhr, welche nach Vergleichung mit der Pendeluhr 299 Schläge in 1^m machte; demnach die Durchgangsdauer $= 0^s.722$ (in $\delta + 16^0\ 45'$) $= 10''.37$.

Herr J. F. Schmidt hat nach dieser Methode bei verschiedenen Merkurdurchgängen seit 1845 zahlreiche Beobachtungen angestellt (Astronomische Nachrichten Vol. 56 p. 315 Nr. 1340), welche jedoch nicht besonders harmoniren, wie dies wohl von vorn herein zu erwarten war. Namentlich gegen konstante Fehler ist hier gar keine Gewähr gegeben.

Auch bei dem Merkurvorübergange des vorigen Jahres wurden mehrfach Fadendurchgänge des Planeten beobachtet. Es fanden auf diese Weise

Herr Krüger in Gotha (Astr. Nachr. 2212.) $0^s.707 \pm 0.028 = 10''.15 \pm 0.40$ aus 11 Durchgängen am Aequatoreal (wahrscheinlich chronographisch registrirt).

Herr Schmidt in Athen (ibid. 2204) $14''.01$ aus 30 Durchgängen (Uhrschläge von $0^s 2$).

Herr Schmidt in Athen (ibid. 2204) $13''.07$ aus 30 Durchgängen (Uhrschläge von $0^s.25$).

Herr von Konkoly zu O'Gyalla (ibid. 2212) $12''.60$ aus 40 Durchgängen chronographisch registrirt.

Herr Schrader zu O'Gyalla (ibid. 2212) $11''.60$ aus 50 Durchgängen chronographisch registrirt.

Also im Maximum Differenzen von $3''.86$ oder $^1/_3$ des ganzen Betrages! Dabei ist jedoch zu bemerken, dass Herr Krüger abwechselnd Rand I und II beobachtete, während Herr Schmidt und ich den Durchgang beider Ränder an demselben Faden nahmen, wobei wegen des so äusserst kleinen Zeitintervalles die Wahrnehmung beider Appulse sicher nicht unabhängig von einander ist. Von Herrn von Konkoly ist über diesen Punkt keine Angabe gemacht.

Zwar stimmen auch die Messungen mit Filarmikrometern nicht besonders untereinander und mit dem zu erwartenden Durchmesser

(Differenz Boss-Auwers = 1″.38), aber die Unterschiede sind doch fast dreimal geringer als jene der Resultate aus Fadendurchgängen. Wie schön stimmen dagegen die Messungen mit Doppelbildmikrometern untereinander und mit Bessel! Herr Todd mass in 10 verschiedenen Positionswinkeln und fand in maximo 11″.88, in minimo 11″.80; das Mittel 11″84, reducirt auf Distanz 1, wird 6″60, und weicht nur 0″.08 von Bessel's Zahl ab; selbst die von Kaiser mit dem Airy'schen Doppelbildmikrometer unter äusserst ungünstigen Umständen (ausserhalb der Vorübergänge und meistens in Distanzen grösser als 1) ausgeführten Merkursmessungen ergeben im Mittel 6″.606 (Leidner Annalen III. 213), und somit dieselbe schöne Übereinstimmung.

Endlich könnte man noch versuchen, aus der beobachteten Dauer des Vortrittes einen Werth für den Merkursdurchmesser abzuleiten. Bei dem Vorübergange von 1832 hat Bessel aus der Dauer des Vorüberganges und aus Heliometermessungen die Länge der von Merkur durchlaufenen Sehne und ihren Abstand vom Sonnencentrum bestimmt, und den hieraus berechneten Sonnendurchmesser mit dem direkt gemessenen völlig übereinstimmend gefunden, wodurch das Freisein des Heliometers von Irradiation und die Richtigkeit des gemessenen Merkurdurchmessers bewiesen war.

Von dem Vorübergange von 1878 sind mir ähnliche Messungen nicht bekannt. Der Nautical Almanac gibt den kleinsten Abstand der Centra von Merkur und Sonne = 4′ 47″ den Sonnenradius = 15′ 52″.8 die Dauer des Vorüberganges = $7^h\ 32^m\ 10^s$. Hieraus folgt die durchlaufene Sehne = 1817″.2, und aus meiner Eintrittsdauer $2^m\ 52^s$ der Durchmesser 11″.39, reducirt auf centralen Durchgang 10″.86, somit in Distanz = 1 Merkur = 6″06. Von Beobachtungen aller vier Kontakte kenne ich nur jene der Herren Todd und Pritchett (l. s. c.), sie geben im Mittel etwas weniger ($7^h\ 29^m\ 9^s$), wodurch sich jedoch der Durchmesser sehr wenig ändert.

Auch Herr O. von Struve (l. s. c.) schliesst aus der in Pulkowa beobachteten Vortrittsdauer auf die Nothwendigkeit einer Verkleinerung des Merkurdurchmessers, die er auf $\frac{1}{10}$ oder wegen wahrscheinlich verspäteter Wahrnehmung des ersten Kontaktes auf nur $\frac{1}{12}$ oder 0″.5 anschlägt, also Merkur = 6″.17 Dagegen streiten jedoch die so vorzüglich stimmenden Messungen mit Doppelbildmikrometern, deren entscheidendes Gewicht für Bestimmung von Planetendurchmessern durch Kaiser's musterhafte Untersuchungen wohl endgiltig feststeht. Die Erklärung der scheinbaren Verkleinerung des Durch-

messers dürfte darin liegen, dass die ersten Kontakte wohl durchaus zu spät gesehen sind, beim zweiten dagegen nicht überall klar ist, ob die Momente für (scheinbaren) geometrischen Kontakt oder für Lichtfaden gelten: beide Umstände verkürzen die Dauer des Vortrittes. Vom dritten Kontakte gilt dasselbe wie vom zweiten, vom vierten wie vom ersten.

Auch Bessel fand 1832 die Dauer des Austrittes kleiner als sie nach dem gemessenen Durchmesser sein sollte; da er sich von der Richtigkeit des letzteren anderweitig überzeugt hielt, so schloss er aus der Verkürzung der Austrittsdauer, dass der letzte Kontakt zu früh gesehen wurde, und berechnete aus der Bewegung Merkurs dass Merkur scheinbar ausgetreten war, für das Heliometer (162^{mm} Öffnung 290malige Vergrösserung) als noch ein Segment von 0″28 Höhe von der Sonne stand, für das von Argelander benutzte sehr gute Fernrohr (67^{mm} Öffnung 90malige Vergrösserung) sogar ein Segment von 0″.98 (Bessels Werke III. 433). Hienach kann es nicht auffallen, wenn man für den Durchgang von 1878 die Differenz von 11″.94—10″.86 = 1″.08 auf beide Kontakte vertheilt, dass den meisten Beobachtern Merkur eingetreten (ausgetreten) schien, als noch ein Segment der Merkurscheibe von 0″.4 bis 0″.6 Höhe vor der Sonne (ausserhalb der Sonne) stand, indem die Wallungen des Sonnenrandes dieser Grösse gewöhnlich gleichkommen, oft sie übersteigen. Für Herrn Langley war die Differenz beider Durchmesser bloss $\frac{1}{17}$ = 0″.70.

Während der letzten Messungen war die Sonne schon tief gesunken, und das atmosphärische Spektrum fing an sehr merklich zu werden; ein schwach keilförmig geschliffenes röthlichgraues Blendglas (Winkel etwa 3°), nicht korrigirt durch einen gleichen entgegengesetzten Keil von farblosem Glase, so vor das Okular gehalten, dass seine prismatische Wirkung jener der Atmosphäre entgegengesetzt war, verbesserte das Bild ungemein, und brachte die Farben zum Verschwinden. Selbst um 7^h 20^m, als die Sonne nur noch 3° über dem wahren und bloss 30′ über dem physischen Horizonte stand, und im Achromaten Merkur durch ein schwaches graues Blendglas nur noch als ein elliptischer, verwaschener, purpurner Fleck erschien, (oben roth, unten blau) konnte ich durch zwei kombinirte Glaskeile noch ein scharfes schwarzes fast völlig farbenfreies Bild erzielen. Für solche Fälle ist demnach Airy's prismatisches Okular (Monthly Notices Vol. 29 pag. 333 und Vol. 30 pag. 57) ein höchst werthvolles Hilfsmittel. Wenige Minuten später unterging die Sonne.

Es läge nahe noch von dem so vielfach gesehenen hellen Fleck auf der Merkurscheibe zu sprechen; da ich jedoch denselben nicht selbst gesehen habe, so enthalte ich mich des Urtheiles darüber. Bis vor dem letzten Durchgange war ich geneigt an die Realität desselben zu glauben, denn die beiden Beobachtungen von Harding, der 1799 einen und 1832 zwei Flecken mehrere Stunden lang mit der grössten Deutlichkeit sah, und sogar ihr Fortrücken auf der Sonnenscheibe unzweifelhaft beobachtete (Schröter's Beiträge Vol. 3 Abth. 2 pag. 26 und 31 Tab. 1 Fig. 23; Harding und Wiesen kleine astronom. Ephemeride für 1833 pag. 119—120), schienen mir zu sicher konstatirt, um sie für Täuschung zu erklären. Eine ungünstige Äusserung von Schumacher über Harding's Glaubwürdigkeit als Beobachter (im Briefwechsel mit Gauss, an einer Stelle, die ich nicht notirt habe, und gegenwärtig nicht finden kann) schien mir nicht entscheidend genug.

Seither habe ich meine Meinung geändert. Theils haben die zahlreichen Beobachtungen von Lichtflecken bei dem Vorübergange von 1878 solche Widersprüche ergeben, dass die objektive Natur des Phänomens äusserst zweifelhaft geworden ist, theils habe ich selbst an Beobachtern, die ich persönlich kenne, solche unglaubliche fortgesetzte, geradezu systematische Selbsttäuschungen kennen gelernt, dass ich die Möglichkeit davon (natürlich bona fide) auch bei Harding nicht abweisen kann. Falls jedoch Harding's Wahrnehmungen Illusionen waren, dann war sicherlich ihr Grund ein objektiver, d. h. nicht bloss im Auge des Beobachters gelegen.

Ich erlaube mir zum Schlusse die Resultate meiner Beobachtung und der daran geknüpften Besprechung zu resumiren:

1) Ich habe mit grösster Aufmerksamkeit und unter günstigen Umständen keinen Lichtflecken auf der Scheibe, keine Spur einer Atmosphäre um die Scheibe des Planeten wahrgenommen.

2) Der ausgedehnte schwache helle Schein um Merkur (von mir nicht als Ring gesehen) ist eine simultane Kontrasterscheinung.

3) Der hellere graue Rand der Merkurscheibe ist der Hauptsache nach eine Interferenzerscheinung, ebenso eine feine helle Linie um die Scheibe herum.

4) Die (im Vergleiche mit der Vorausberechnung) ansehnlich verkürzte Dauer des Eintrittes und Austrittes zwingt nicht nothwendig, den Durchmesser des Planeten kleiner als bisher anzunehmen.

5) Die zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Beobachtern mit Doppelbildmikrometern gemessenen Merkurdurchmesser

stimmen bewunderungswürdig überein, und tragen dadurch eine Gewähr ihrer Richtigkeit in sich, welche den sonstigen Messungen abgeht.

6) Das Airy'sche prismatische Okular erlaubt noch in einer Höhe von nur 30′ über dem physischen Horizonte farblose scharfe Sonnenbilder zu erhalten, und ist dadurch für manche Fälle ein wichtiges Beobachtungsmittel.

Zu p. 273. In der Abbildung ist bei Fig. 2 und 3 die Abstumpfung der hellen Spitzen nicht deutlich genug ausgedrückt.

27.

Über Beziehungen zwischen mehreren projektivischen Curvenbüscheln und deren Erzeugnisse.

Vorgelegt von Dr. Gustav Gruss am 9. Mai 1879.

J. Steiner hat in seinen „System. Entwickelungen etc." die Beziehungen zwischen mehreren projektivischen Strahlbüscheln und Punktreihen aufgestellt; die Beziehungen zwischen mehreren projektivischen höheren Büscheln sind aber bis jetzt meines Wissens nicht eingehender behandelt worden; es sollen demnach solche Beziehungen untersucht werden; dabei beschränken wir uns auf drei projektivische Curvenbüschel.

1. Untersuchen wir zuerst die Beziehungen zwischen einem Kegelschnittbüschel und zwei Strahlbüscheln.

Der Kegelschnittbüschel C_1 sei gegeben durch die Basispunkte $a\,b\,c\,d$, der Strahlbüschel v_1 durch den Basispunkt o_1, der Strahlbüschel v_2 durch den Punkt o_2; setzen wir ferner folgende projektivische Zuordnung fest, einem Kegelschnitte K_1 des Büschels C_1 entspreche ein Strahl A_1 in v_1 und ein Strahl A_2 in v_2, ebenso einem zweiten und dritten Kegelschnitte K_2 und K_3 des Büschels C_1 sollen die Strahlen B_1 respektive B_2 und C_1 respektive C_2 in den Büscheln v_1 und v_2 entsprechen. Da die beiden Strahlbüschel mit dem Kegelschnittbüschel projektiv sind, so sind sie es auch untereinander. Nun erzeugen C_1 und v_1 eine Curve dritter Ordnung K_3, die durch $a\,b\,c\,d$ und o_1 geht, ebenso erzeugen C_1 und v_2 eine Curve dritter Ordnung K'_3, die durch $a\,b\,c\,d$ und v_2 geht; diese beiden Curven schneiden sich ausser den Punkten $a\,b\,c\,d$ noch in fünf Punkten $e\,f\,g\,h\,i$;

diese Punkte bestimmen einen Kegelschnitt C, der vermöge der projektivischen Zuordnung von v_1 und v_2 auch das Erzeugniss dieser Strahlbüschel ist und demnach auch durch o_1 und o_2 geht. Nun ist o_1 der gegenüberliegende Punkt von $a\,b\,c\,d$ für die Curve K_3, ebenso o_2 der gegenüberliegende Punkt von $a\,b\,c\,d$ für die Curve K'_3; diese beiden Curven bestimmen aber einen Büschel von Curven dritter Ordnung und da für jede Curve dieses Büschels der Kegelschnitt C sich nicht ändert, auf diesem aber der gegenüberliegende Punkt von $a\,b\,c\,d$ für die einzelnen Curven liegen muss, so folgt folgender Satz:

„Der geometrische Ort der gegenüberliegenden Punkte von $a\,b\,c\,d$ als Basispunkten eines Curvenbüschels dritter Ordnung ist ein Kegelschnitt.“ Oder:

„Ziehen wir durch vier Basispunkte eines Curvenbüschels dritter Ordnung die gegenüberliegenden Verbindungslinien, so schneiden diese die Curven des Büschels in Punktepaaren, deren Verbindungslinien sich in Punkten schneiden, die den durch die übrigen fünf Basispunkte bestimmten Kegelschnitt erzeugen.“

Ist der Curvenbüschel dritter Ordnung sizigetisch, d. h. haben alle Curven gemeinschaftliche Wendepunkte, so folgt der Satz:

„Der geometrische Ort der gegenüberliegenden Punkte von vier Wendepunkten eines sizigetischen Curvenbüschels sind die zwei Geraden, welche je drei Wendepunkte verbinden.“

Durch Specialisirung der Basispunkte folgen viele Sätze, von denen wir folgende anführen:

„In einem Curvenbüschel dritter Ordnung, in welchem alle Curven in einem Punkte eine dreipunktige Berührung haben, ist der geometrische Ort der zweiten Tangentialpunkte des Berührungspunktes ein Kegelschnitt.“

„Alle Curven dritter Ordnung, welche in einem Punkte sich achtpunktig berühren, haben einen gemeinschaftlichen dritten Tangentialpunkt des Berührungspunktes.“

Die Aufgaben, die einem gegebenen gegenüberliegenden Punkte (der auf dem Kegelschnitte C liegt) zugehörige Curve dritter Ordnung des Büschels zu construiren und umgekehrt den einer gegebenen Curve des Büschels zugehörigen gegenüberliegenden Punkt zu construiren, überlassen wir dem Leser.

2. Nehmen wir einen festen Strahlbüschel v_1 und zwei einem Kegelschnittnetze angehörige Kegelschnittbüschel an. Der Strahlen-

büschel erzeugt mit den beiden Kegelschnittbüscheln zwei Curven dritter Ordnung C_3 und C'_3, welche durch die Basispunkte des Kegelschnittnetzes und den Punkt o gehen, ausserdem sich aber noch in den Punkten $e\,f\,g\,h\,i$ schneiden und dadurch einen Curvenbüschel dritter Ordnung bestimmen; die beiden Kegelschnittbüschel erzeugen aber eine Curve vierter Ordnung K_4, die in den Basispunkten des Netzes Doppelpunkte besitzt, und diese Curve ist der geometrische Ort des vierten beweglichen Basispunktes aller in dem Kegelschnittnetze enthaltenen, mit dem Strahlbüschel v_1 die Curven des Curvenbüschels $(C_3\, C_3')$ erzeugenden Kegelschnittbüschel; denn diese Curve geht vermöge der zu Grunde gelegten projektivischen Beziehung der Büschel ebenfalls durch die Punkte $e\,f\,g\,h\,i$ und wird ebenso durch den Kegelschnittbüschel $a\,b\,c\,d$ und den Kegelschnittbüschel $a\,b\,c\,x$, wo x ein Punkt der Curve ist, erzeugt, wie durch die Büschel $a\,b\,c\,d$ und $a\,b\,c\,d'$; nun erzeugt aber der Büschel $a\,b\,c\,x$ mit dem Strahlbüschel v_1 eine Curve dritter Ordnung, die durch $a\,b\,c\,o$ und vermöge der projektivischen Zuordnung von $a\,b\,c\,x$ und $a\,b\,c\,d$ auch durch $e\,f\,g\,h\,i$ geht.

Wir erhalten demnach folgenden Satz:

„Ein Strahlbüschel erzeugt mit den in einem Kegelschnittnetze enthaltenen Kegelschnittbüscheln, deren beweglicher Basispunkt eine Curve vierter Ordnung mit Basispunkten des Netzes als Doppelpunkten durchläuft, einen Curvenbüschel dritter Ordnung.“ Oder:

„Der Ort des beweglichen Basispunktes der in einem Kegelschnittnetze enthaltenen Büschel, die mit einem Strahlbüschel einen Curvenbüschel dritter Ordnung erzeugen, ist eine razionale Curve vierter Ordnung, deren Doppelpunkte die Basispunkte des Kegelschnittnetzes sind.“

Ebenso erhalten wir folgende Sätze:

„Der Ort der beweglichen Basispunktepaare der in einem Kegelschnittsysteme mit zwei festen Basispunkten enthaltenen Kegelschnittbüschel, die mit einem festen Strahlbüschel einen Curvenbüschel dritter Ordnung erzeugen, ist eine Curve vierter Ordnung mit den Basispunkten des Kegelschnittsystems als Doppelpunkten.“

„Ein Strahlbüschel erzeugt mit den in einem Kegelschnittsysteme mit zwei festen Basispunkten enthaltenen Kegelschnittbüscheln, deren bewegliche Basispunktepaare einen Curvenbüschel vierter Ord-

nung erzeugen, ein Curvensystem dritter Ordnung mit drei gemeinschaftlichen Basispunkten" u. s. w.

3. Betrachten wir drei Curvenbüschel zweiter Ordnung, die nicht einem Kegelschnittnetze angehören.

Die zwei ersten C_2 und C_2' erzeugen eine Curve vierter Ordnung C_4'', ebenso erzeugen C_2 und C_2'' eine Curve vierter Ordnung C_4', diese schneiden sich ausser in den vier gemeinschaftlichen Basispunkten $a\,b\,c\,d$ des Büschels C_2 noch in zwölf Punkten, welche mit den Punkten $a'\,b'\,c'\,d'$ des Büschels C' auf einer Curve vierter Ordnung C_4, dem Erzeugnisse der Büschel C_2' und C_2'' liegen, und es ist leicht einzusehen, dass diese Curve C_4 der geometrische Ort der Basisquadrupel aller die dem Büschel $C_4'\,C_4''$ angehörigen und diese Curven vierter Ordnung erzeugenden Kegelschnittbüschel ist.

Diese Basisquadrupel stehen zur Curve C_4 in fester Beziehung; ist insbesondere die Curve C_4 rational, so bilden die Basisquadrupel eine Involution vierten Grades auf der Curve C_4; die singulären Elemente dieser Involution bestimmen wieder singuläre Basisquadrupel u. s. w.

4. Durch ähnliche Betrachtungen über einen Curvenbüschel dritter Ordnung und zwei Strahlbüschel erhalten wir folgende Sätze:

„Der geometrische Ort der Basispunkte der Strahlbüschel, die mit einem Curvenbüschel dritter Ordnung je eine Curve vierter Ordnung erzeugen, ist ein Kegelschnitt, der durch die übrigen sieben Basispunkte des dadurch bestimmten Curvenbüschels vierter Ordnung geht." Oder:

„Sind in einem Curvenbüschel vierter Ordnung neun Basispunkte so gelegen, dass sie einen Curvenbüschel dritter Ordnung bestimmen, so liegen die übrigen sieben Basispunkte auf einem Kegelschnitt."

5. Betrachten wir nun allgemein drei Curvenbüschel, zwei von ihnen $n$ter Ordnung C_1 und C_2, und einen $m$ter Ordnung C. Die Curvenbüschel C_1 und C erzeugen eine Curve $n+m$ter Ordnung C_{n+m}, welche durch die Basispunkte beider Curvenbüschel hindurchgeht, ebenso erzeugen die Curvenbüschel C_2 und C eine Curve $n+m$ter Ordnung C'_{n+m}; diese Curven C_{n+m} und C'_{n+m} bestimmen einen Büschel von Curven $n+m$ter Ordnung, von denen jede das Erzeugniss des Curvenbüschels $m$ter Ordnung C mit demjenigen Curvenbüschel $n$ter Ordnung ist, dessen Basispunkte auf der durch die Büschel C_1 und C_2 $n$ter Ordnung erzeugten Curve $2n$ter Ordnung liegen.

Wir erhalten demnach folgenden allgemeinen Satz:

„D i e d u r c h z w e i C u r v e n b ü s c h e l n t e r O r d n u n g u n d

einen Curvenbüschel $m$ter Ordnung erzeugten Curven $n+m$ter Ordnung bestimmen einen Büschel, dessen Curven durch den Curvenbüschel $m$ter Ordnung und diejenigen Curvenbüschel $n$ter Ordnung erzeugt werden, deren Basispunktgruppen auf einer Curve $2n$ter Ordnung liegen."

Ist $n=m$, so folgt der Satz:

„Schneiden sich drei Curven $2n$ter Ordnung in denselben $3n^2$ Punkten, so schneiden sie sich paarweise noch in n^2 Punkten, welche Basispunkte für drei Curvenbüschel $n$ter Ordnung sind, die paarweise die drei Curven $2n$ter Ordnung erzeugen; und es ist immer die eine Curve $2n$ter Ordnung der geometrische Ort der Basispunkte der Curvenbüschel, welche die Curven des durch die zwei anderen Curven $2n$ter Ordnung bestimmten Curvenbüschels erzeugen."

Ist n von der Form $2(2k+1)$, so können wir den Satz auch so aussprechen:

„Schneiden sich drei Curven von der $2n$ten Ordnung in denselben

$$p = {}^1/_2\, n\,(n+2r-5) - {}^1/_2\, r\,(r-3)$$

Punkten, wo

$$r = 2n+1$$

ist, so schneiden sie sich paarweise noch in weiteren

$$q = {}^1/_2\,(n-r)\,(n-r+3)$$

Punkten und bestimmen dadurch drei Curvenbüschel. Je drei entsprechende Curven $K_1\, K_2\, K_3$ der $n-r$ten Ordnung, welche durch dieselben ${}^1/_2\,(n-r)^2 + {}^3/_2\,(n+r) - nr$ Punkte der Ebene gehen, haben ihre übrigen Schnittpunkte auf den drei Curven $2n$ter Ordnung."

Dieser Satz ist allgemeiner, als der in Clebsch Vorlesungen p. 763 angegebene.

Für $n=2$, $r=1$; $n=6$, $r=3$ u. s. w. erhalten wir specielle Sätze.

6. Auf ähnlichem Wege erhalten wir folgenden allgemeinen Satz:

„Der Ort der beweglichen Basispunktgruppen der in einem Curvensystem $n$ter Ordnung mit k gemeinschaftlichen Basispunkten enthaltenen Curvenbüschel, die mit einem festen Curvenbüschel $m$ter Ordnung einen Curvenbüschel $n+m$ter Ordnung erzeugen, ist

eine Curve $2n$ter Ordnung mit den k gemeinschaftlichen Basispunkten als Doppelpunkten."

Aus diesem allgemeinen Satz folgt eine ganze Reihe von neuen Lehrsätzen, von denen wir nur folgenden anführen, den Beweis desselben dem Leser überlassend:

„Legt man durch sieben gegebene Punkte der Ebene, von denen keine drei auf einer Geraden liegen, durch je fünf den durch sie bestimmten Kegelschnitt und durch die übrigen zwei Gerade, so liegen die zweiundvierzig Durchschnittspunkte dieser Kegelschnitte mit den zugehörigen Geraden auf einer Curve sechster Ordnung, die die sieben Punkte zu Doppelpunkten hat."

Die früheren Betrachtungen setzen uns in den Stand wichtige Probleme über Curvenschaaren zu lösen, die mit der Theorie der Specialschaaren der Curven zusammenhängen.

28.

Notiz über einige Determinanten, in welchen Binomialkoëfficienten als Elemente auftreten.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Franz Studnička** am 23. Mai 1879.

Unter den mannigfaltigen speciellen Determinanten, zu welchen verschiedene Untersuchungen bisher geführt haben, spielt eine sehr interessante Rolle jene Art derselben, wo Binomialkoëfficienten als Elemente auftreten; es ist gerade das Geschmeidige dieser Elementenform, das sie so vortheilhaft auszeichnet, wie namentlich von S. Günther an den regulären Determinanten aus Binomialkoëfficienten gezeigt wurde.*)

In vorliegender Notiz soll nun auf einige solche specielle Determinanten hingewiesen werden, auf welche ich bei der Bearbeitung der böhmischen Ausgabe meiner algebraischen Formenlehre geführt wurde.

Aus der angenommenen Identität

$$\frac{1}{(1+a)^n} = 1 + A_1 a + A_2 a^2 + A_3 a^3 + \dots,$$

*) Zeitschrift für Mathem. und Physik. XXIV. pag. 96.

wo die Koëfficienten A_k zu bestimmen sind, erhält man unter Benützung des früher für positive ganze n bewiesenen Binomialtheorems zunächst *)

$$\begin{array}{rl|rl|rl|l}
1 = 1 + & A_1 & a + & A_2 & a^2 + & A_3 & a^3 + \ldots \\
& (n)_1 & & (n)_1 A_1 & & (n)_1 A_2 & \\
& & & (n)_2 & & (n)_2 A_1 & \\
& & & & & (n)_3 &
\end{array}$$

woraus nach dem bekannten Satze von den unbestimmten Koëfficienten folgt

$$\begin{aligned}
&(n)_1 + A_1 = 0, \\
&(n)_2 + (n)_1 A_1 + A_2 = 0, \\
&(n)_3 + (n)_2 A_1 + (n)_1 A_2 + A_3 = 0, \\
&\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot
\end{aligned}$$

und allgemein

$$(n)_k + (n)_{k-1} A_1 + (n)_{k-2} A_2 + \ldots + A_k = 0.$$

Werden nun aus diesen, in der Anzahl von k vorhandenen und bezüglich der Grössen A_k linearen Gleichungen die $(k-1)$ ersten Koëfficienten

$$A_1, A_2, A_3, \ldots, A_{k-1}$$

eliminirt, so erhält man zuerst

$$\begin{vmatrix}
(n)_1 & 1 & 0 & \ldots & 0 \\
(n)_2 & (n)_1 & 1 & \ldots & 0 \\
(n)_3 & (n)_2 & (n)_1 & \ldots & 0 \\
\cdot & & & & \\
\cdot & & & & \\
\cdot & & & & \\
(n)_k + A_k & (n)_{k-1} & (n)_{k-2} & \ldots & (n)_1
\end{vmatrix} = 0.$$

Denkt man sich zu den Elementen der ersten Kolonne mit Ausnahme des letzten 0 hinzuaddirt und zerlegt dann diese Determinante nach bekannter Regel in die Summe von zwei anderen, wobei die eine in der ersten Kolonne die ersten Summanden, die andere hingegen die zweiten Summanden enthält, so ergibt sich nach leichter Reduktion und Transposition sofort die Formel

$$A_k = (-1)^k \begin{vmatrix}
(n)_1 & 1 & 0 & \ldots & 0 \\
(n)_2 & (n)_1 & 1 & \ldots & 0 \\
(n)_3 & (n)_2 & (n)_1 & \ldots & 0 \\
\cdot & & & & \\
\cdot & & & & \\
\cdot & & & & \\
(n)_k & (n)_{k-1} & (n)_{k-2} & \ldots & (n)_1
\end{vmatrix},$$

*) Das Symbol $(n)_k$ ist mit dem üblicheren $\binom{n}{k}$ oder $|\underline{n}$ identisch.

welche uns die binomischen Koëfficienten für ein negatives ganzes n liefert.

Nun ist, wie auch anderweitig bewiesen wird,

$$A_k = (-1)^k \frac{n(n+1)(n+2)\ldots(n+k-1)}{1.2.3\ldots k} = (-n)_k,$$

oder wenn wir im Zähler die Faktoren in umgekehrter Ordnung schreiben,

$$A_k = (-1)^k (n+k-1)_k,$$

so dass die vorangehende Formel liefert

$$(n+k-1)_k = \begin{vmatrix} (n)_1, & 1\;, & 0\;, & \ldots, & 0 \\ (n)_2, & (n)_1\;, & 1\;, & \ldots, & 0 \\ (n)_3, & (n)_2\;, & (n)_1\;, & \ldots, & 0 \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ (n)_k, & (n)_{k-1}, & (n)_{k-2}, & \ldots, & (n)_1 \end{vmatrix}. \qquad (1)$$

Benützt man einen Determinantensatz, den ich in der am 23. Februar 1877 abgehaltenen Sitzung an dieser Stelle zuerst bekannt gemacht habe*), so erhält man weiter unter Berücksichtigung des Umstandes, dass jene Subdeterminanten, welche Diagonalelementen entsprechen, derselben Art sind wie (1) und die zum ersten und letzten Elemente der Diagonale zugehörenden Subdeterminanten zugleich denselben Werth besitzen, die einfache Relation

$$(n+k-1)_k = \begin{vmatrix} (n+k-2)_{k-1}, & 1 \\ D_k\;\;, & (n+k-2)_{k-1} \end{vmatrix} : (n+k-3)_{k-2},$$

wobei D_k die zum letzten Elemente der ersten Zeile zugehörige Subdeterminante bedeutet. Bestimmt man also aus dieser Relation D, so ergibt sich

$$D_k = \begin{vmatrix} (n)_2, & (n)_1\;, & 1\;, & \ldots, & 0 \\ (n)_3, & (n)_2\;, & (n)_1\;, & \ldots, & 0 \\ (n)_4, & (n)_3\;, & (n)_2\;, & \ldots, & 0 \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ \cdot & & & & \\ (n)_k, & (n)_{k-1}, & (n)_{k-2}, & \ldots, & (n)_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} (n+k-2)_{k-1}, & (n+k-3)_{k-2} \\ (n+k-1)_k\;\;, & (n+k-2)_{k-1} \end{vmatrix}, \qquad (2)$$

welche Formel für ganze und gebrochene, positive und negative Werthe von n Geltung hat.

Diese Determinante, in welcher jede zur Hauptdiagonale parallel liegende Diagonale mit gleichen Elementen besetzt erscheint, lässt sich also durch eine Determinante zweiten Grades ausdrücken, wo-

---

*) Sieh „Sitzungsber. der kön. böhm. Ges. d. Wiss. 1877“ pag. 120.

durch man zugleich eine neue und interessante Eigenschaft der Binomialkoëfficienten erhält, welche auch in zahlentheoretischer Beziehung eine gewisse Beachtung verdient.

Wie man durch nochmalige Anwendung meines oben citirten Determinantensatzes aus der letzten Formel unter Verwendung der Identität

$$\begin{vmatrix} c, & d, & 0, & e \\ b, & c, & 0, & d \\ b, & 0, & c, & d \\ a, & 0, & b, & c \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \begin{vmatrix} c, & d \\ b, & c \end{vmatrix}, & \begin{vmatrix} d, & e \\ c, & d \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} b, & c \\ a, & b \end{vmatrix}, & \begin{vmatrix} c, & d \\ b, & c \end{vmatrix} \end{vmatrix}$$

noch eine neue Formel ableiten könnte, ist an sich klar und soll hier nicht weiter verfolgt werden. *)

29.

Über eine neue Formel der Kombinatorik.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Franz Studnička** am 25. Jänner 1878.

Hat man eine Fakultät in Form einer nach Potenzen ihrer Differenz geordneten Reihe darzustellen, so erhält man offenbar aus der Identität

$$a^{n \mid d} = a\,(a + d)\,(a + 2\,d) \ldots (a + \overline{n-1}\,d), \qquad (1)$$

wenn rechts die angezeigte Multiplikation vollführt wird,

$$a^{n \mid d} = a^n + a^{n-1}\,d\,\Sigma\,C_1 + a^{n-2}\,d^2\,\Sigma\,C_2 + \ldots + a\,d^{n-1}\,\Sigma\,C_{n-1}, \qquad (2)$$

wobei das Symbol $\Sigma\,C_k$ die Summe der aus den Elementen

$$1, 2, 3, \ldots, n-1$$

gebildeten Kombinationen k-ter Ordnung bedeutet, so dass man speciell hat

$$\Sigma\,C_1 = 1 + 2 + 3 + \ldots + (n-1) = (n)_2 \qquad (3)$$

$$\Sigma\,C_{n-1} = 1\,.\,2\,.\,3 \ldots . (n-1) = (n-1)! \qquad (4)$$

Um nun diese Summe für ein beliebiges k zu finden, gehe man von der allgemeinen Formel aus

$$a^{n \mid d} = a^n + A_1\,a^{n-1}\,d + A_2\,a^{n-2}\,d^2 + \ldots + A_{n-1}\,a\,d^{n-1} \qquad (5)$$

und bestimme die Werthe der noch unbekannten Koëfficienten

$$A_1, A_2, A_3, \ldots, A_{n-1},$$

---

*) Die von Dr. S. Günther citirte Abhandlung „Om Determinanter, hwars elementer äro Binomialkoefficienter" habe ich mir nicht verschaffen können.

worauf man nach Vergleichung der Reihe (2) mit (5) unmittelbar erhält

$$A_k = \Sigma C_k. \qquad (6)$$

Zu dem Zwecke benützen wir die Identität

$$a^{n+1|d} = a^{n|d}(a + nd) = a(a + d)^{n|d}$$

und bilden unter Zugrundelegung der Formel (5) einerseits

$$a^{n|d}(a + n\,d) = a^{n+1} + \begin{array}{c|c|c|c} A_1 & a^n d + A_2 & a^{n-1} d^2 + A_3 & a^{n-2} d^3 + \ldots \\ n & n A_1 & n A_2 & \end{array}$$

und ebenso anderseits

$$a(a + d)^{n|d} = a\left[(a + d)^n + A_1 (a + d)^{n-1} d + A_2 (a + d)^{n-2} d^2 + \ldots\right]$$

$$= a^{n+1} + \begin{array}{c|c|c|c} (n)_1 & a^n d + (n)_2 & a^{n-1} d^2 + (n)_3 & a^{n-2} d^3 + \ldots \\ A_1 & (n-1)_1 A_1 & (n-1)_2 A_1 & \\ & A_2 & (n-2)_1 A_2 & \\ & & A_3 & \end{array}$$

Vergleicht man die Koëfficienten analoger Glieder auf beiden Seiten, so erhält man zunächst das System von Bedingungsgleichungen

$$(n)_2 - A_1 = 0,$$
$$(n)_3 + (n-1)_2 A_1 - 2 A_2 = 0,$$
$$(n)_4 + (n-1)_3 A_1 + (n-2)_2 A_2 - 3 A_3 = 0,$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$(n)_k + (n-1)_{k-1} A_1 + (n-2)_{k-2} A_2 + \ldots - (k-1) A_{k-1} = 0.$$

Wird nun nach dem letzten Gliede der letzten Gleichung aufgelöst, so findet man nach kurzer Transformation

$$(k-1)!\, A_{k-1} = \begin{vmatrix} (n)_2, & -1, & 0, & 0, & \ldots, & 0 \\ (n)_3, & (n-1)_2, & -2, & 0, & \ldots, & 0 \\ (n)_4, & (n-1)_3, & (n-2)_2, & -3, & \ldots, & 0 \\ \vdots & & & & & \\ (n)_k, & (n-1)_{k-1}, & (n-2)_{k-2}, & (n-3)_{k-3}, & \ldots, & (n-k+2)_2 \end{vmatrix},$$

woraus sich der Formel (6) gemäss ergibt, wenn wir um ein Glied noch weiter gehen,

$$\Sigma C_k = \frac{1}{k!} \begin{vmatrix} (n)_2, & -1, & 0, & \ldots, & 0 \\ (n)_3, & (n-1)_2, & -2, & \ldots, & 0 \\ (n)_4, & (n-1)_3, & (n-2)_2, & \ldots, & 0 \\ \vdots & & & & \\ (n)_{k+1}, & (n-1)_k, & (n-2)_{k-1}, & \ldots, & (n-k+1)_2 \end{vmatrix}, \qquad (7)$$

durch welche Formel unsere Aufgabe gelöst erscheint.

Für $k = 1$ ergibt sich hieraus Formel (3), sowie man unter Benützung der Formel (4) für $k = n - 1$ erhält

$$[(n-1)!]^2 = \begin{vmatrix} (n)_2, & -1, & 0, & \ldots, & 0 \\ (n)_3, & (n-1)_2, & -2, & \ldots, & 0 \\ (n)_4, & (n-1)_3, & (n-2)_2, & \ldots, & 0 \\ \vdots & & & & \\ (n)_n, & (n-1)_{n-1}, & (n-2)_{n-2}, & \ldots, & (2)_2 \end{vmatrix},$$

welche Determinante $(n-1)$ten Grades sich auf eine niedrigere vom Grade $(n-2)$ reduciren lässt, wenn man berücksichtigt, dass die Elemente der letzten Zeile durchwegs gleich 1 sind, und deshalb die gleichgestellten Elemente jeder nachfolgenden Kolonne von den unmittelbar vorangehenden subtrahirt, die Identität

$$(n)_k - (n-1)_{k-1} = (n-1)_k$$

stets verwendend; man erhält hiedurch

$$[(n-1)!]^2 = \begin{vmatrix} (n)_2+1, & -1, & 0, & \ldots, & 0 \\ (n-1)_3, & (n-1)_2+2, & -2, & \ldots, & 0 \\ (n-1)_4, & (n-2)_3, & (n-2)_2+3, & \ldots, & 0 \\ \vdots & & & & \\ (n-1)_{n-1}, & (n-2)_{n-2}, & (n-3)_{n-3}, & \ldots, & n+1 \end{vmatrix}, \qquad (8)$$

welche eigenthümliche Determinante hiedurch ausgewerthet erscheint.

Nach Formel (7) erhält man z. B. für die 90 Nummern der Zahlenlotterie $n - 1 = 90$ und daher

$$\Sigma C_2 = \tfrac{1}{2} \begin{vmatrix} (91)_2, & -1 \\ (91)_3, & (90)_2 \end{vmatrix} = 8260980.$$

Anmerkung. Sollte man in ähnlicher Weise die Aufgabe lösen, wie ΣC_k zu finden sei, wenn irgend Eines der Elemente

$$1, 2, 3, \ldots, n-1$$

fehlt, wie dies z. B. bei der Anwendung der Cotesischen Formel für genäherte Quadraturen der Fall ist,*) so müsste man einen ähnlichen Weg einschlagen; indessen erscheint dies nicht nöthig, wenn man das Cotesische Problem direkt löst und für den k-ten Koëfficienten die Formel entwickelt

*) Sieh Bertrand „Traité de Calc. diff. et. int." Tome II. pag. 332.

$$k A_k = \begin{vmatrix} 1, & 1, & 1, & \ldots, & 1 \\ 1, & 2, & 2^2, & \ldots, & 2^{n-1} \\ . & . & . & . & . \\ 1, & k-1, & (k-1)^2, & \ldots, & (k-1)^{n-1} \\ \frac{1}{2}, & \frac{n}{3}, & \frac{n^2}{4}, & \ldots, & \frac{n^{n-1}}{n+1} \\ 1, & k+1, & (k+1)^2, & \ldots, & (k+1)^{n-1} \\ . & . & . & . & . \\ 1, & n, & n^2, & \ldots, & n^{n-1} \end{vmatrix} \frac{n}{1!\, 2!\, 3!\, (n-1)!}. \qquad (9)$$

30.

Eine neue Pflanzengattung aus böhmischen Steinkohlenschichten.

Vorgetragen von Bergdirector **Karl Feistmantel** am 23. Mai 1879.

Ich besitze seit längerer Zeit einen Pflanzenrest aus böhmischen Steinkohlenschichten, der sich durch ganz eigenthümliche Beschaffenheit auszeichnet, und sich keiner der bisher in der fossilen Flora aufgestellten Pflanzengattungen mit Befriedigung einreihen lässt.

Derselbe ist im Liseker Steinkohlenbecken auf den in der Nähe des Dorfes Stradoniz zu Tage ausgehenden Schieferthonen gefunden worden, die schon so manchen für die böhmische Steinkohlenformation interessanten fossilen Organismus geliefert haben.

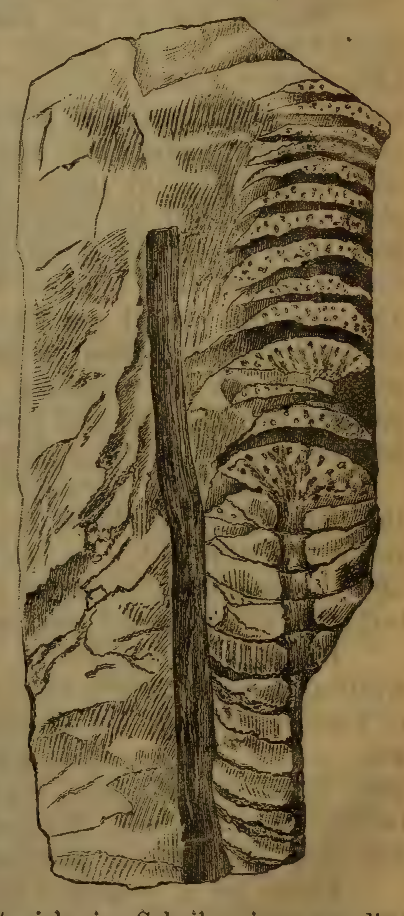
In der Hoffnung, durch einen weiteren Fund in demselben oder einem anderen der böhmischen Steinkohlenbecken nähere Anhaltspunkte für die Erklärung dieses Pflanzenrestes zu erhalten, oder in der neueren Literatur Andeutungen eines ähnlichen Gebildes zu finden, habe ich mit der Bekanntgebung desselben gezögert.

Keines von beiden ist bisher in Erfüllung gegangen. Weder unter den zahlreichen Pfianzenabdrücken, die ich seitdem von den verschiedenen Fundorten in böhmischen Steinkohlenbecken zu sehen Gelegenheit hatte, ist mir je wieder ein ähnliches Petrefact vorgekommen, noch habe ich in den seither erschienenen Publicationen, so weit sie mir bekannt geworden sind, einen Pflanzenrest erwähnt gefunden, der mit dem, in meinem Besitze befindlichen, in Vergleich gebracht werden könnte.

Vielleicht wird durch die vorstehende Mittheilung die Entdeckung eines analogen Vorkommens von irgend einem anderen Orte gefördert.

Der fragliche Pflanzenrest stellt unzweifelhaft einen Fruchtstand vor, der aus einer gegliederten Axe oder Spindel, und aus einer jeder Gliederung entspringenden ganzen und unzertheilten Scheibe besteht. Keine Spur von Bracteen oder Blättern ist vorhanden.

Der Fruchtstand, so weit er im Gesteine erhalten ist, besitzt eine Länge von 10 cm. In dieser Länge sind 25 Scheiben, alle von gleicher Gestalt und gleicher Grösse an der Spindel angesetzt. Die Entfernung einer Scheibe von der anderen, oder die Länge eines Gliedes der Spindel beträgt sonach 4 mm. Die Stärke, der Durchmesser der Spindel, zwischen je zwei Scheiben gemessen, beträgt 3 mm. Die einzelnen Glieder sind sonach wenig länger als breit. In den Gliederungen schwellen sie etwas an und erreichen daselbst bis über 4 mm. Breite. An den Gliederungen stossen, so weit die Erhaltung des Abdruckes die Beobachtung gestattet, die benachbarten Glieder mit ihren erweiterten Enden einfach zusammen, und bilden so eine scharf sich zuspitzende Wulst, die sich zu der die Gliederung einfassenden Scheibe erweitert.



Die Oberfläche der einzelnen Glieder ist nur etwas unregelmässig und absätzig gestreift, nicht gerippt; die Gliederungen verlaufen in einer einfachen Linie ohne Unterbrechung und ohne jegliche Andeutung von Knötchen.

Aus jeder Gliederung verbreitet sich eine Scheibe rings um die Spindel herum. Der Durchmesser einer solchen Scheibe beträgt etwas weniges über 2 cm. Die Scheiben hatten nur eine unbedeutende Stärke. Wo die Substanz derselben noch erhalten ist, gibt die Dünne

der aus ihnen entstandenen Kohlenlage Zeugniss hiefür. Vorwaltend aber sind die Scheiben nur im Abdrucke erhalten.

Die Scheiben sind kreisrund von der Spindel weg nach allen Seiten gleich breit entwickelt. Aus dem vorliegenden Exemplare ist mit Sicherheit nicht zu bestimmen, ob sie horizontal oder in Gestalt eines flachen Conus'es der Spindel eingefügt sind. Das Exemplar ist nämlich durch Spaltung eines Schieferstückes zum Vorschein gekommen, wodurch der Fruchtstand in der Mitte getheilt und zur Hälfte in dem einen, zur Hälfte in dem anderen Gesteinstücke vorliegt.

Während nun die eine Hälfte der Scheiben in dem einen Gesteinstücke, z. B. nach aufwärts ausgebreitet vorliegt, ist die zugehörige andere Hälfte derselben in dem zweiten Gesteinstücke nach abwärts gerichtet, so dass die Scheiben eigentlich eine schräge Stellung an der Spindel einzunehmen scheinen, was aber bloss mit der Art der Einschliessung in's Gestein im Zusammenhange steht, und sich nicht als ursprüngliche, natürliche Stellung der Scheiben annehmen lässt. Diese scheinen durch den Einschluss in das Gestein überhaupt eine wechselnde Lage erhalten zu haben. In der einen Hälfte des Abdruckes tritt nämlich ihre Fläche zum Vorschein, so dass sie eine schräge Stellung annehmen; in der anderen Hälfte desselben sind sie bloss durch von der Gliederung beiderseits auslaufende Linien angedeutet, sind hier also quer durchbrochen, und mussten daher mehr senkrecht auf die Spindel gestellt gewesen sein.

An diesen quer durchbrochenen Stellen erheben oder senken sich die Durchschnittslinien der Scheiben sämmtlich unter einem stumpfen Winkel nach einer und derselben Seite, scheinen diesemnach eine flach-konische Gestalt besessen zu haben. An der Spindel laufen sie, beiderseits sich etwas ausschweifend, in die Gliederung aus.

Der Rand der Scheiben ist nirgends scharf und deutlich genug erhalten, um mit voller Sicherheit über seine Beschaffenheit absprechen zu können. Theilweise ist derselbe im Gesteine ausgebrochen, theilweise scheint er ursprünglich schon etwas zerstört worden zu sein. Doch scheint derselbe nicht, wenigstens nicht merklich gezähnt oder buchtig gewesen zu sein. Einzelne Spuren einer solchen Beschaffenheit wären doch erhalten geblieben und liessen sich auffinden.

Zudem war in demselben Gesteinstücke mit dem besprochenen Pflanzenreste ein isolirtes kleines Stück, entweder demselben oder einem anderen Reste der gleichen Art angehörig und nur aus fünf Scheiben bestehend, eingeschlossen. An diesem Stücke ist eine der Scheiben mehr als über die Hälfte erhalten, und beweist, dass die

Scheiben rings um die Spindel herum entwickelt waren, und scheint ein Stück des Randes einer Scheibe sich im ursprünglichen Zustande zu befinden, aus dem sich derselbe als eine ganze, nicht unterbrochene, nicht gezähnelte und nur etwas wenig und unregelmässig wellige Linie ergeben würde.

Was nun die Fläche der Scheiben anbelangt, so zeigt dieselbe an den beiden Seiten, nämlich an der oberen und an der unteren, verschiedene Beschaffenheit.

Vorerst sei erwähnt, dass die Scheiben ein wenig unregelmässig, radial faltig oder gerunzelt sind. Es lässt sich nicht bestimmen, ob diese Beschaffenheit eine ursprüngliche oder erst in Folge der Einschliessung in die Gesteinsmasse entstandene ist.

Die eine Seite jeder Scheibe ist nun, mit Ausnahme der erwähnten Faltung glatt, ohne Anhängsel, oder sonstige Nebenorgane' Die andere dagegen ist von einer grossen Menge kleiner, ovaler oder elliptischer Narben besetzt, die unzweifelhaft auf das Vorhandensein von Fructificationsorganen an unserem Pflanzenreste gedeutet werden müssen.

So viel sich den einzelnen Scheiben entnehmen lässt, so sind diese Narben auf der Scheibenfläche in schräg-radial von der Spindel auslaufenden Reihen angeordnet, die die Zahl 20 gewiss überschreiten dürften. In jeder Reihe scheinen 4 bis 5 derlei Narben zu liegen, so dass ihre Menge auf einer Scheibe gegen 100 geschäzt werden kann.

Die einzelnen Narben erreichen kaum 1mm. Länge, bei etwas geringerer Breite, und alle scheinen mit der längeren Seite in radialer Richtung gestellt zu sein. Zumeist ist ihre Anwesenheit durch den Überrest einer dünnen Kohlenlage auf dem von der Kohlenlage entblössten Abdrucke der Scheibenfläche ersichtlich gemacht. Wo diese schwache Kohlenlage fehlt, ist die Narbe durch eine flache ovale Vertiefung, mit etwas tiefer eingesenktem Rande, ausgedrückt, wie man unter der Luppe deutlich erkennt.

Da die derart beschaffene Scheibenfläche der Abdruck, der in Kohlensubstanz verwandelt gewesenen Scheibe selbst ist, die Abdrücke der Narben sich aber vertieft darstellen, so müssen diese an der erhaltenen Scheibe als kleine Erhabenheiten, Tuberceln, bestanden haben.

Es ist nicht mehr zu entnehmen, ob diese Narben bloss als Anheftungsstellen für entwickelt gewesene und verloren gegangene Fruchtkapseln gedient haben, oder als Boden von Fruchthäufchen zu betrachten sind.

Es beginnen diese Narben in der unmittelbaren Nähe der Spindel,

und sie sind ziemlich gleichmässig über die ganze Scheibenfläche ausgebreitet.

Das Vorhandensein der geschilderten Narben, die wohl nur von Fructificationsorganen herrührend erklärt werden können, beweist, dass wir in dem fraglichen Pflanzenreste einen Fruchtstand vor uns haben.

Derselbe ist aber von allen bisher beschriebenen und bekannt gewordenen Fruchtständen bedeutend verschieden und abweichend.

Ein blosses Bruchstück einer Scheibe mit den darauf haftenden Narben könnte leicht als einem Fruchtblatte der Ähre von Nöggerathia foliosa zugehörig gedeutet werden. Die Entwickelung vollkommen geschlossener Scheiben um die Spindel beseitigt aber jede Analogie mit Nöggerathia, und auch die Narben scheinen nicht blosse Insertionsstellen von Früchten zu sein, in dem Sinne, wie diese an den Fruchtblättern von Nöggerathia foliosa entwickelt sind.

Zu dem verbietet schon die Anwesenheit einer gegliederten Spindel, wie sie an unserem Fruchtstande vorkommt, jeden Vergleich mit Nöggerathia.

Diese gegliederte Spindel nöthigt vielmehr, unseren Pflanzenrest mit der einzigen, durch eine solche Spindelbeschaffenheit ausgezeichneten Classe von Pflanzenresten aus der Steinkohlenformation, mit den Calamarien, in Beziehung zu bringen.

Bei allen bisher bekannten Fruchtständen der zu den Calamarien gehörigen Gattungen kommen, wie uns besonders die neueren eingehenden Forschungen der Herren Renault, Grand' Eury, Weiss etc. zeigen, sterile Deckblattwirtel vor, zwischen welchen die wirtelig gestellten Sporangien-Träger in verschiedener Anordnung eingeschaltet stehen. Nur bei Equisetum und Equisetites sind nach Weiss Sporangienblätter ohne Deckblätter, oder nur einzelne Scheidenblätter mit Quergliederung, die Axe unterbrechend, vorhanden.

Keine Spur von Deckblattwirteln oder fertilen Kreisen finden sich an unserem Fruchtstande. So weit derselbe erhalten ist, sind nur gleichförmig beschaffene, mit Narben besetzte Scheiben zu erkennen.

Ob in der weiteren Fortsetzung der Spindel eine Änderung in dieser Beziehung eintritt, lässt sich nicht entscheiden. Über dem Abdrucke des Fruchtstandes liegt zwar, ziemlich eng anschliessend der Abdruck eines Stengels, von dem es aber ungewiss bleibt, ob er als zum Fruchtstande gehörig betrachtet werden kann. Bei dem Umstande, dass derselbe keinerlei Andeutung einer Gliederung auf-

weist, scheint sein Vorhandensein ein zufälliges, und er selbst wahrscheinlich nicht dem Fruchtstande zugehörig.

Bei den von Weiss in seiner Abhandlung „Über die Steinkohlen-Calamarien“ näher erläuterten Fruchtständen: Stachanuularia, Calamostachys, Macrostachya, Huttonia, Paläostachya und Volkmannia bestehen sowohl die sterilen als die fertilen Wirtel aus getrennten Deckblütchen oder Trägern.

Nur bei Cingularia Weiss wird die Ähre aus Blattkreisen gebildet, deren je zwei an einer Gliederung sitzen, wovon der obere eine sterile flach ausgebreitete Scheibe, der untere eine fertile, eben so flache, aber zweimal zweispaltig eingeschnittene Scheibe bildet, deren Abschnitte je zwei grosse rundliche Sporangien auf der Unterseite tragen. Die sterile Scheibe läuft an ihrer Periferie in viele Zähne aus.

Unter allen den verwähnten Calamarien-Fruchtständen könnte man den hier besprochenen am ehesten mit jenem von Cingularia in Vergleich bringën. Die fertilen Scheiben von Cingularia, in ein Ganzes verwachsen, würden nach Hinwegfall der sterilen Scheiben, oder bei einem Verschmelzen der sterilen mit den fertilen Scheiben eine ziemlich ähnlich organisirte Ähre erzeugen.

Ob die Sporangien an der unteren oder oberen Seite der Scheibe haften, würde dann, wenn eben nur ein Bruchstück des Fruchtstandes vorläge, eben so schwierig zu entscheiden sein, wie es an unserem Fruchtstande an jedem Anhaltspunkte hiefür fehlt.

Dass wir es aber mit einem, einer Calamarien-Gattung angehörigen Fruchtstande zu thun haben, scheint wohl der Wahrheit am nächsten zu kommen. Während aber bei allen übrigen Calamarien-Fruchtständen die Sporangien-Träger selbstständig und getrennt erscheinen, selbst bei Cingularia noch eine mehrmal gespaltene Scheibe bilden, kann man an unserem Fruchtstande die sämmtlichen Sporangien-Träger zu einer soliden, gänzlich ungetheilten Scheibe verwachsen betrachten, was eine weitere Modification in der Entwickelung der Sporangien-Träger ergibt.

Dieser Umstand, so wie das gänzliche Fehlen von sterilen Wirteln oder Scheiben erheischt gewiss eine selbstständige Stellung für den besprochenen Fruchtstand unter den übrigen Calamarien-Gattungen, die hiemit um eine vermehrt sein dürften, für die ich, um sie zu fixiren, den Namen Discinites bohemicus in Vorschlag bringen möchte.

31.

O Zografském Evangelium a jeho Berlínském vydání.

Četl prof. **Josef Kolář** dne 19. května 1879.

I. S radostí jsem uvítal Zografské Evangelium, jež nedávno v Berlíně vydal professor V. Jagić s kritickou předmluvou latinskou (XLV stran) a s třemi snímky, čímž si získal nemalou zásluhu o jazykovědu slovanskou. Neboť Z. E. náleží mezi nejstarší, a tudíž nejryzejší památky dřevního jazyka slověnského, (bez příměskův totiž jiného nářečí slovanského), jako jsou: Assem. E., jež vydal Dr. Rački (1865 v Záhřebě), Glag. Cloz., vydaný Kopitarem r. 1836, E. Svatohorské čili Grigorovičovo (nyní prý v Moskvě) a zlomky (Ochridský, Macedonský a Sinajský) podobných rukopisův hlaholských redakce slověnské; ano Miklosich (Formenl. XIII.) klade Z. E. přímo na první místo mezi všemi, a prof. Jagić (XIX) též.

Saháť Z. E. větší a starší svou částí hlaholskou (271 listův) až do X. století, snad až k zlatému věku cara Simeona bulharského (888—927) a biskupa Klementa Veličského († 916). Menší pak jeho část hlaholská (17 listův, a sice od 40. do 57.), dle pergamenu (hrubšího), písma (většího a hranatějšího) i pravopisu (méně správného), nejméně o 100 až o 150 let mladší, pochází z konce XI. století, a nahražuje původní tři quaterny (3 × 8 = 24 listy, Mat. XVI. 20—XXIV. 20), jež se zajisté teprv po delším církevním užívání, bez pochyby při opětné vazbě, nějak ztratily. Obě tyto části hlaholské byly ku konci XII. století, kde hlaholice v Bulharsku už jaksi vycházela z užívání, po stranách opatřeny cyrilskými poznámkami částí nedělních a svátečních čtení od jakéhos bulharského kněze Jana, jak svědčí cyrilská připiska bulharského pravopisu XII. XIII. v. téže ruky na konci 288. listu rukopisu: „Iѡанъ грѣшны иереи прѣбѣлежи тетр(авагелие сие)...“ Týž kněz Jan připsal též cyrilský synaxář čili církevní kalendář, z něhož však zbylo jen 16 listův (289—304), od 1. září do 7. ledna, s jediným bulharským svatým (19. října), Janem Rylským († r. 946) a tedy ještě bez bulharské svaté Petky (Pátky) čili Paraskevy, jejíž ostatky byly r. 1221 přenešeny do Trnova (Martinov Annus eccl. græcoslav. p. 247) a jejíž památka (14. října) se nalezá už v Trnovském evangelistáři z r. 1273 (v bibl. jihoslov. akad. v Záhřebě).

Vlasti pak je Z. E., dle Miklosiche (Form. II.), panonské čili pravé staroslovenské (XVII), což se jeví v pravidelném užívání obou pahlásek ъ a ь a obou nosových hlásek ѫ a ѧ, jakož i jednotlivých tvarův mluvnických (aor. prostý a v съ a kratší přech. min.) a celých slov (na př. внимь a j.). Prof. Jagić, jenž (Arch. f. slav. Philol. I. 1. p. 2.) přijal též název „altslovenisch" (словѣньскъ) místo nesprávného „altbulgarisch", jmenuje Z. E. „altslovenisch glagolitisch", ale dle několika (32 : 6 = 5) náhodných chyb pisce, jež nazývá bulharismy, soudí, že Z. E. bylo dle původního exempláře staroslověnského dosti správně opsáno v některé krajině Bulharska (in Bulgariæ partibus ad genuinum exemplar palæoslovenicum satis accurate descriptum esse), a tedy že i první písař Z. E. byl krajanem písaře Assem. E. a mnohých jiných písařův hlaholských X. a XI. v. (auctorem nostri codicis scribæ evangelistarii Assemaniani popularem fuisse compluriumque aliorum decimi sæculi vel undecimi scriptorum glagoliticorum). Že druhý písař hlaholský, od něhož pochází oněch 17 listův (40—57) doplňku Z. E., jakož i kněz Jan, jenž Z. E. opatřil postranními poznámkami cyrilskými a synaxářem cyrilským, a ještě asi tři neb čtyři jiní, kteří v Z. E. přičinili rozličné rasury, opravy a dodatky cyrilské, byli vesměs Bulhaři, žijící snad někde v Macedonii, to prozrazuje jich práce (ipso labore patria eorum convincitur), jež se tak nápadně a neprospěšně líší od prvního písaře, ovšem slověnského, a nikoli bulharského.

Co do textu, náleží Zografské čtveroevangelium, jako Assem. a Ostrom. evangelistář a pod., církvi pravoslavné. Mají pak se tyto tři památky k sobě tak, že v překladě řeckého textu na mnohých místech, jež prof. Jagić výslovně uvádí (XXVI—XXVIII) úplně souhlasí, leč že Z. E. mívá lepší čtení proti Ass. i Ostr. E., jinde zas se shoduje Z. E. s Ass. proti Ostr., řídčeji s Ostr. proti Ass., a konečně se Z. E. některými jako na výklad přidanými synonymy a p. líší od obou, z čehož prof. Jagić (XXVIII) soudí, že Z. E. nezachovalo veskrz překlad původní, nýbrž někde se ho poněkud vzdálilo (versionem codicis nostri non ubivis genuinam primorum interpretum operam servare sed diversis locis aliquantum aberrasse).

Nalezen pak byl ten rukopis v bulharském klášteře, zvaném Zografos (dle něhož se i jmenuje) na sv. hoře Athos r. 1843 Ant. Mihanovićem, rak. konsulem v Cařihradě, jenž si ho první všíml a jiné naň upozornil. Následujícího roku ten rukopis tam viděl Vik. Iv. Grigorovič, jenž jej pak ve svém cestopise (v Kazani 1848) blíže popsal. R. 1857 ten rukopis v Zografském klášteře ruský archeolog

Petr A. Sevastjanov úplně fotografoval a ten fotografický exemplář podal cáři Alexandru II., jenž jej daroval veřejné bibliotece v Petrohradě. Konečně r. 1860 Zografský klášter též původní rukopis Z. E. podal darem cáři Alexandru II., jenž jej také poručil téže bibliotece, kde jako jeho cyrilský druh, Ostromírovo Ev. z r. 1056 v bohatém, stříbrném a zlatém pouzdře (dar to jistého kupce) odpočívá na zvláštním pultě, připevněn pozlacenými řetězi, uprostřed jednoho z 27 sálův té císařské biblioteky.

II. A tento poklad dřevního jazyka slověnského nám nyní k obecnému užitku co do textu hlaholského (bez synaxáře a ostatních přídavkův cyrilských) úplně a kriticky vydal prof. Jagić v Berlíně, jenž už ve svém „Archiv für slavische Philologie (I. 1. p. 1—55, II. 2. p. 201—269) podal důkladnou a zajímavou studii o pahláskách ъ a ь v tom neocenitelném kodexu hlaholském.

Ale při tom záslužném vydání Jagićově nemohu jedné věci opravdu nelitovati, a sice té nešťastné transkripce a co s ní tam souvisí. Prof Jagić totiž původní hlaholské písmo Z. E. nahradil cyrilským — pro pohodlí těch, kdo prý nezvykli čísti písmo hlaholské (characteres glagoliticos cyrillicis transcripsi, quod ea ratione feci, ut et illis, qui glagolitica legere non assveverint, hoc linguæ palæoslovenicæ documentum præstantissimum pateret), a v Arch. f. slav. Philol. (I. 1. p. 4.) praví: „Ich bediene mich des cyrillischen Alphabetes, um alle Nuancen des glagolitischen Originals treu wiederzugeben. Für linguistische Zwecke würde auch die lateinische Transcription genügen“ (!). Podobně i Miklosich transkribuje hlaholské památky cyrilicí a cyrilské zas latinkou — prý z obavy, že by se jinak nečtly. (Form. XXXIV.)!

Ale *a)* smí-li se od slavistův žádat známost cyrilice, musí se od nich rovněž žádat i známost hlaholice, už proto, že se nám právě v ní zachovaly ty nejstarší, nejryzejší a tudíž nejdůležitější památky jazyka slověnského, o jiných důvodech ani nemluvě. A jiný, než slavista, takové památky, i v cyrilském rouše, bez toho si ani nevšímne. Pro koho tedy transkripce?

b) Cyrilským písmem nelze úplně věrně označit všecky odstíny hlaholského originalu, což zakusil i prof. Jagić sám, neb na mnohých místech předmluvy (XXVI.) a Archivu (I. 1. p. 5, 6, 31) viděl se nucena ku své transkripci v závorkách dodati ještě i výslovnost: „**господѣ** (lege **господꙗ**), **варѣѭ** (d. h. **варꙗѭ**), **рыбарѣ** (d. h. **рыбарꙗ**), **тьлѣ** (= **тьлꙗ**), **посъл̑етъ** (= **посълѥтъ**), **хоул̑енние** (= **хоулѥнниѥ**), **оу**

нѥго (= оу нѥго), море (= морѥ), вьсѣ (= вьсꙗ)"; a ještě na mnohých jiných místech by bylo třeba téhož prostředku při cyrilské transkripci, jako (Arch. I. 1. p. 34, 50) při четврѣдьневънъ vedle дьнесънѣаго, a пьѣницами, вьльѣти, волѣ vedle довьлѣетъ aj.

Hlaholské Ⰰ totiž = cyrilskému ѣ i ꙗ, tudíž cyrilské ѣ nemůže všude úplně nahraditi hlaholské Ⰰ, a proto v cyrilské transkripci ѣ jen mate, zvláště, kdo hlaholice nezná, tím více zde, že v Z. E. často stojí i а m. ѣ, zvláště po hlásce. Rovněž hlah. Э (jako rus. e) = cyr. е i ѥ, a proto táž neshoda, jako při ѣ (cf. Mikl. Form. XXX). V některých dřevních rukopisech hlaholských přichází též pouze Ⰵ, jež se rovná cyr. ѧ i ѩ (cf. Э = е i ѥ). Dále má hlaholice Ⰼ (*ď, dź, dj*), jehož cyrilice nezná. Prof. Jagić je transkribuje srbským ћ (*ť, ć, tj*), což patrně není správné. O jiných nesrovnalostech zatím pomlčím.

Ježto tedy ani cyrilicí nelze úplně věrně označit všecky zvláštnosti hlaholského originalu (což platí ovšem i naopak, jen že se hlaholsky netranskribuje), tím méně zde, i k účelům linguistickým, postačuje mnohem chudší latinka, jež obyčejně všude klade ŭ (!) = ъ, ĭ (!) = ь, polské ę (!) = ѧ i ѩ a pol. ą = ѫ (kdežto ѫ = pol. ę < ą a ѧ = *ię* < *ią*), *e* = е i ѥ, *ê* = ѣ i ꙗ atd. A tedy ani cyrilská ani latinská transkripce hlaholských originalův se nehodí k účelům přísně vědeckým, zvlášť při takových důležitých památkách, jako je bez odporu Z. E. Takové sluší vydat s úplnou věrností diplomatickou (nejlépe fotografickou), nejen co do jazyka a pravopisu i všelikých kliček a háčků, ale i co do písma, „diligentissime veram codicis scripturam experimendam puto“ (VI.), nebo písmo úzce, téměř organicky souvisí s pravopisem i s jazykem a podobá se jaksi šatu národnímu, nebo docela srsti zvířat a peří ptákův. A proto ta záměna původního písma jiným, třeba příbuzným, tak divně vyhlíží. Představte si Odyseji v transkripci latinské! anebo Eneidu v rouše řeckém!

Z. E. v Berlínském převlečení vypadá jako nějaký kodex cyrilský, proto prof. Jagić se viděl nucena na titulním listě největším a nejtučnějším písmem zvláště vytknout, že je to „Codex glagoliticus“; ale kdo knihu otevře, vidí text cyrilský!

Takto transkribovaná památka mně připadá jako dávnověký peníz s obnoveným rázem — aby byl prý běžnější; nebo jako bronzová starožitnost, s níž setřena ærugo nobilis a s ní ovšem i pretium affectionis; nebo jako starý obraz neb dům, moderněji restaurovaný — aby se prý lépe líbil! — komu?

III. Ale ta věc má ještě horší následky. Jako každý zlý čin se tresce sám, tak i cyrilská transkripce se tu krutě pomstila, na důkaz, že s takovými posvátnými věcmi, jako je původní písmo, třeba šetrně zacházeti a nepřekládat pouhá písmena bez významu, neb „litera zabíjí a duch oživuje“ (2. Kor. III. 6).

Jak známo neshodují se všecky číslice hlaholské (běžící v abecedním pořádku hlaholském) s cyrilskými (běžícími dle alfabetu řeckého), tak že některá cyrilská písmena (б, ж, ѣ) nemají naprosto žádné číselné hodnoty, jiná zas (в, г, д, є atd.) platí o 1 až i o 20 méně, než táž písmena hlaholská. Touto neshodou číslic se vysvětluje mnoho chybných letopočtův v starých rukopisech cyrilských, přejatých šmahem, pouze dle písmen, a nikoli dle jich číselné hodnoty, z originalův hlaholských. A této chyby se dopustil i prof. Jagić velmi často ve svém vydání Z. E., což je zde tím osudnější, že vedle jeho nesprávných číslic přicházejí též správné číslice cyrilské, pocházející od někdejších opravovatelův a doplňovatelův toho rukopisu, kteří na místo vyškrábaných číslic hlaholských položili ovšem rovnomocné číslice cyrilské.

To vede k zmatkům a nedorozuměním mluvnickým i věcným, z nichž nevyvede ani známost pouhé cyrilice, neb cyrilské číslice tu mají až i trojí význam: 1. svůj vlastní a správný (а = 1, ρ = 100 aj.), 2. nevlastní a nesprávný (б = —, ж = — aj.) a 3. obojí, jednou vlastní, podruhé nevlastní: na str. 116. stojí staré cyrilské .н. = 50, a na str. 102. stojí nové (Jagićovo) cyr. .н. = 70 (!).

Na doklad těch zmatkův a nedorozumění mluvnických i věcných přivedu několik křiklavějších příkladův: Mt. IX. 27 б (= —, m. в = 2) слѣпца; Mt. XX. 19. і в (= 2 !, m. г = 3) днъ въскръснетъ; Mr. IX. 5 сътворимъ в (!) кровы; *) cf. L. IX. 33. скиниѩ трі; str. XLII. L. I. 24 і таѣше сѧ д (= 4, m. є = 5) мсць (G. pl.), cf. l. 132, b. ř. 21: пать мсць; Mt. XIV. 17. a 19 д (= 4! m. є = 5) хлѣбъ (G. pl.) і б (!) рыбѣ, a Mt. XIV. 20 оукроухъ бі (! m. ві, jako Ostr. E.) коша, tak i Mr. VI. 38, 41 a 43 **), cf. Mr. VIII. 19 a L. IX. 13; Mt. XV. 34, 36 a 37 ж (= —, m. ꙁ = 7) хлѣбъ, кошьниць (cf. Mr. VIII. 20), tak i Mt. XVI. 9, 10; Mt. XXII. 25 ж (!) братриѩ, cf.

*) Tak i Miklosich (Form. 72) dle Jagićovy transkripce nesprávně otiskl.
**) Tak i Miklosich (Form. 67).

v. 26, 28 a Mr. XII. 20, 23; Mr. XVI. 9. ж (!) вѣсъ; L. II. 36. ж (!) лѣтъ; Mt. XXV. 15, 20 д (!) талан'тъ (G. pl.), podobně L. XIX. 18 д (!) мънасъ (G. pl.) a v. 19. надъ д. ѩ (! m. e. ѩ) градъ (G. pl.); Mt. XXVI. 15 a XXVII. 3, 9 ѣ (! m. л jako O. E.) сърeбрьникъ; Mt. IV. 2. поштъ ся дьнии к (= 20! m. м = 40), tak i Mr. I. 13 a L. IV. 2. дьнии к (!) іскоушаемъ; Mt. XIII. 23. і творитъ (плоды) ово р (= 100) ово м (= 40! m. ѯ = 60) ово ѣ (! m. л = 30), cf. Mt. XIII. 8. ово сто. ово шесть десятъ. ово ѣ (!) a Mr. IV. 20 и плодятъ ся на .л. (= 30) и на .ѯ. (= 60) и .р. (= 100), což „in lacuna versus 9 emendator pro literis glagoliticis erasis cyrillice scripsit“; Mr. V. 25 въ тoүении кръве лѣтъ бі (! m. ві. jako O. E.); Mr. V. 42 бѣ бо (дѣвица) лѣтома іб (!); L. II. 42 егда бъістъ бі (!) лѣтѣ; L. VI. 13. избъра отъ нихъ (оүченикъ) бі (!); L. XIII. 11. ѕі (= 16! m. иі = 18 jako O. E.) лѣтъ; L. X. 1. по сихъ же яви гь інѣхъ .н. тъ (= 50! m. о. тъ = 70); L. XVI. 6 .р. мь (= 100) мѣръ олѣа ... напиши .н. (= 50), „lit. н (!) quæ verbum напиши subsequitur loco erasæ glagol. charactere cyrill. exarata“, a L. XVI. 7. сътомь коръ пьшеница ... напиши .о. (= 70! m. п = 80), jež je prý také „in rasura cyr. scripta“, ale ovšem také nesprávně; L. XV. 7 о п. тъ (= 80! m. ч.тъ = 90) і девяти праведьникъ; J. V. 5 укъ ѣ i ѕ (= 36! m. ли = 38) лѣтъ імѣі; J. XI. 18 ѣко ді (! m. еі., jako O. E.) стадиі a j. v textě, nepočítaje četné příklady původně hlaholských nadpisův, uvedených v poznámkách i v předmluvě (XV., XVI. XVII.), kde na př. cyrilské и (= 8) osmkrát slouží nesprávně místo к (= 20), cf. „ad calcem paginæ 34. a.“ až 164. a.

Dle toho i při cyrilské transkripci hlaholských památek, zvláště je-li provedena takovým spůsobem, jako zde, musíš znáti hlaholici (jíž jsi se chtěl snad vyhnouti), abys si vždy mohl poradit a neupad do bludův a zmatkův, kde tě cyrilice buď opouští aneb přímo zavádí a mate.

Divná věc, že si prof. Jagić nevšíml a nenásledoval správné transkripce starých opravovatelův Z. E., přicházející nejen v synaxáři (X. XI.), ale téměř na každém listě (in quolibet folio VIII. XIV.), jako i na f. 147. b., jak přidaný snímek II. svědčí, kde na levém kraji hlaholská poznámka kanonův Eusebiových první ruky (XIII.) správně transkribována starým opravovatelem, ale hlah. číslovka při hlah. nad-

pise na dolejším kraji téže stránky (fol. 147. b.) prof. Jagićem v poznámce nesprávně transkribována.

Nejpodivnější však je, že prof. Jagić se tu neřídil ani svým vlastním klíčem, podaným na str. XXXVII. co „Appendix prima", totiž abecedy hlaholské i cyrilské, s číslicemi (až na jednu chybu) správně udanými.

IV. Ale prof. Jagić nejen nesprávně transkriboval hlaholské číslice, nobrž dovolil si ve svém vydání Z. E. i jiné novoty a úchylky od obyčejné transkripce (Kopitara a j.).

„Pro glagolitico Ⰹ cyrillicum і, pro glagolitico Ⰺ cyrillicum и scripsi" (VI.)! proč? nepovídá; a bylo by to tím zajímavější vědět, ano měl to tím spíše vyložit, že při vydání Ass. E. (v Záhřebě 1865) byl ještě opáčného mínění, „da je Ⰹ cirilsko и a Ⰺ cirilsko ї"... a tudíž také „ъи kao točni priepis, glagolskoga ⰟⰊⰉ" (Ass. E. XIV.). Na tom však není dost, neb prof. Jagić nyní činí ještě další rozdíl: „cum literæ glagoliticæ figura inter Ⰹ et Ⰻ variet, transcribens pro Ⰹ cyrillicum і pro Ⰻ cyrillicum ι usurpavi" (VI). To se bude snad mnohému zdát příliš, neb dosavádní druhé úzké (měkké) *i*, hlaholské i cyrilské, někteří mají za zbytečné, ježto by prý jedno úplně postačilo (a skutečně v nejstarších rukopisech cyrilských, jako O. E. a j., mimo číslici (10), přichází velmi zřídka і, téměř jen na konci řádkův místo и, viz Vost. O. E. §. 3. 4, Cod. Supr. X. 2. a j.), a tu se přidává ještě třetí, a proto nikoli „cyrillicum" (neb cyrilice zná jen dvě *i*), nýbrž nové, latinské (!), což v takové staré a vážné památce, jako je Z. E., nejen ruší, ale zrovna uráží. V Arch. f. slav. Philol. (I. 7.) prof. Jagić rozeznával jen „ein selbstständiges і von einem unselbstständigen і", což je rozhodně lepší, než necyrilské ι! Ostatně tam píše též и m. і: шюнца, мрътвънхъ, оударьн (I. 6). Miklosich (Form. 57—77) toho rozdílu nečiní.

Důsledně pak i při hlaholském ⰟⰊⰉ, jež v starší části Z. E. jedině a výhradně panuje, prof. Jagić nalezá týž rozdíl: diphthongus ъι ab ꙑ distingui debet; in ъι quasi duplex sonus inest, ut sit vera diphthongus, ꙑ simpliciter sonat" (XXIV.). Ale přečetné příklady odporují i tomuto rozdílu.

Dovolím si zde vyložiti svůj náhled o té věci a doložiti jej příklady dle Jagićova vydání Z. E., ale jen starší části, neb pozdější doplněk i v tom ohledu se liší neprospěšně.

Hlaholské Ⰺ (= 20) = cyrilské і (= 10) = řecké ι (jota, = 10), a hlah. Ⰻ (iže, = 10) = cyr. и (iže, = 8) = řec. η (= 8,

novořec. *ita*). Tvar Ⰺ (і) se má k Ⰼ (ı) *), jako minuskule k majuskuli; jiného, než pravopisného (nikoli hláskoslovného) rozdílu mezi nimi není, ani v Z. E., jak dokazují četné příklady.

Pravopis těchto dvou *i* (**и** a **ı**) a jich spojení s pahláskami **ъ** a **ь** (**ъи**, **ъı**, **ьи**, **ьı**) je v rozličných rukopisech dle času a místa, a hlavně dle písaře a školy rozličný, více méně pravidelný, až i zcela nepravidelný. Tak teste Jagić „oba znaka Ⰻ i Ⰺ upotrebljuje assem. mješovito, u jednoj te istoj rieči sad ovako, sad onako, bez pravila... Zato se i cirilski dvoglas **ꙑ** izrazuje pomiešano, čas kao ∘-ⰋⰊ čas kao ∘-ⰋⰋ“ (A. E. XIII.). Jsou však i v A. E. jistá pravidla pravopisu těchto písmen (Jagić sám se dotýká tří: *a)* Ⰺ Ⰻ jako v Supr. X., *b)* Ⰻ v násloví a *c)* ∘-ⰋⰊ v N. sg. m. adj.), ale při nespolehlivém vydání Záhřebském těžko stanovit pravidla. — Též o Kyjevském zlomku hlaholském prof. Sreznĕvský (v příloze k „Zápiskám cís. akad. nauk“ v Petrohradě, 1876. I.) podotkl, že se tam těch písmen užívá bez rozdílu; a já jsem tam pro ta písmena našel podobná pravidla, jaká v té věci platí i v pravopise ruském (Č. Č. M. 1878. III. 331, 332).

A podobně, jako v hlah. zlomku Kyjevském, ne však zcela tak, je to i v Z. E., kde se píše pravidelně a důsledně:

1. Ⰼ = **и** (J a g i ć = *ι*!) *a)* co č í s l o v k a: Ⰼ҃ = 10; (ale cyr. **и҃** = 8). Jagićovo *.ι҃.* náhodou též = 10, neb co číslovka je hlah. Ⰼ҃ = cyril. **і҃** = 10.

b) v n á s l o v í, před souhláskou i před hláskou, a tudíž ovšem vždy ve spojce **і** (et), **іко**, **іли**, **іжде** (quia, ubi) a p., v předl. **іѕъ**, v přísl. **іде** (ubi), **іскони**, **іспльнь**, **іскрь**, v zájm. **іже** (qui), **інъ** atd., v slovesích **іти** (ire), **імѣти**, **імати**, **іскати** a p., v podst. **імѧ**, **іго**, **істина** a p. a ve vlastních (cizích) jménech: **іс**, **іюда**, **іюдѣа**, **іль**, **ілмъ**, **ілиѣ**, **ісаакъ**, **ісаіѣ**, **іарь** (!), **іѣковъ**, **іона**, **іорданъ**, **іосифъ**, **іоанъ**, **ієреі**, **ієремиѣ** a p., vyjma několikkráte **ис** a pravidelné střídání pod 3. *a) b)*. V Assem. E. naopak v násloví převládá Ⰻ.

c) p o h l á s c e, a tudíž i po **ъ** a **ь**: **єі** (ano), **єі** (D. sg.), **въ раі** (*L. sg.* L. XXIII. 43), **обꙑчаі** (J. XVIII. 39, XIX. 40), **стоітъ** (J. I. 26, VIII. 44), **воіни** (L. XXIII. 36, J. XIX. 2), **разбоіникъ** (J. X. 1. XVIII. 40), **наімьникъ** (J. X. 12, *13*), **въ таінѣ** (J. VII. 3, Mt. VI. 6),

---

*) Abych se v příkladech příliš nelišil od Jagićova vydání, t. j. jeho transkripce, tož za minuskuli zde kladu **і** (s tečkou) a za majuskuli **ı** (bez tečky), protože má obyčejně znamenko (**῾**), podobné řeckému přídechu silnému. Za Ⰻ zas dle Jagiće (ovšem též nesprávně) zde kladu **и**.

множаїшѧ (J. IV. 1.) каїафа (J. XI. 49, XVIII. 13, 14), їздраїлевъ (J. XII. 13), отъ видъсаїды галилѣїскъıѩ (J. XII. 21), неїстовъ (J. X. 20), їюдѣїскъ (L. XXIII. 37, 38), олъгоүїно (J. XIX. 39), шюїцѧ (Mt. VI. 3), пръвѣї (J. I. 15, 30), фарисеї (*N. sg. N. pl. i G. pl.* L. XI. 37, 44, 47, J. I. 24), зълодѣї (J. XVIII. 30), старѣї (L. XXII. 26), архиереї (*N. sg. N. pl. i G. pl.* J. XI. 47, 51, XVIII. 3), възлежаї, слоүжаї (L. XXII. 27), прѣдъїдетъ (L. I. 17), отъїмѧтъ (L. XIX. 26), добръı, зълъї (Mt. XII. 35, XXIV. 48, L. VII. 6. 41), оүдары (Mt. XXVI. 68), вашты (L. IX. 45) atd. (viz 3. *c)* a 4.) s nepatrnými výminkami, t. j. poklesky pravopisnými, nejčastěji při dvou *i:* бжїи (Mt. III. 16, IV. 3, 6, L. XX. 16) a j. V Assem. E. naopak po hlásce převládá ꙸ a tudíž i ⸰ꙸꙸ.

2. ꙸ = ı (Jagić = и!) se tu píše *a)* co číslovka: ꙸ = 20; ale cyr. .ı. = 10, a Jagićovo и = 8. Proto Jagićova transkripce hlah. číslovek s ꙸ nemá žádného smyslu číselného; neb co číslovka je hlah. ꙸ = cyr. к = 20.

b) po souhlásce: ги, ни, ли (L. XXIII. 40), ти (D. sg. J. I. 51), N. pl. L. XXIV. 52), си (D. sg. L. XXIII. 12, N. sg. f. N. A. pl. n. J. XI. 4, 11, XII. 16, L. XXIV. 9, 17), ми (D. sg. L. XXIII. 14, J. X. 37), в'си (N. pl. L. XXIII. 48, 49), еси (L. XXIII. 3), они L. XXII. 71), въ дьни (L. XXIII. 7), оүи (L. XXIV. 16), оүши (L. XVIII. 25), миръ (J. I. 9, 10), люди (A. pl. L. XXIII. 5), мѫжи (N. pl. L. XXIII. 27), воли (D. sg. L. XXIII. 25), учинити (L. I. 1.), кънигами елиньсками і римьсками (L. XXIII. 38) atd. s nepatrným počtem uchýlek čili chyb pravopisných: блїзъ (J. II. 13, L. XXI. 30, 31) a p. V Assem. E. naopak, po souhlásce převládá ꙉ.

c) před hláskou, mimo násloví, tedy jen v středosloví a násloví (cf. 2. b), kde též klesá v ь: марнѣ (L. I. 39), марнї (l. 129. a), марнѩ (L. II. 16), чнї (*N. sg.* L. XX. 24), снї (*N. pl.* L. XXII. 47), прнїмъ (L. XXII. 17, 19), прнѧшѧ (J. I. 11), цр̃сне бжне (L. XXII. 18), цр̃снѣ бжнѣ (L. XXIII. 51), бжнѩ (J. I. 52), бжню (L. XX. 21), бжнемъ (J. I. 12), велнї (J. pl. m. L. XXIII. 23), снонова (J. XII. 15), їскарнотъ (L. XXII. 3), архнереїсцнї (N. pl. m. L. XXIII. 23), днѣволъ (J. VI. 70), обѣтованне (L. XXIV. 49), знаменье (L. XXIII. 8), татне (N. pl. J. X. 8), людье (N. pl. L. XXIII. 35), бьѭште (L. XXIII. 48), съ орѫжьемь (L. XXII. 52) atd., s některými nahodilými výminkami, zvláště při dvou *i:* бжїн (N. sg. J. I. 50), бжїї (N. sg. L. XXIII. 35), бжнн (N. sg. J. I. 34, 36), бжї (J. I. 29), kde je н neb і staženo z dvou,

jako трєтн (L. XXIV. 21, 46), мосн (J. I. 46), въ вꙑтанн (J. I. 28) a p. V Assem. E. naopak po souhlásce před hláskou převládá Ⰺ.

3. Ⰹ se střídá s Ⰸ pravidelně a důsledně v následujících případech:

a) Náslovné Ⰹ (1. b) po spojce Ⰹ (et) se mění (slábne) v Ⰸ, jež před hláskou i zcela mizí (splývajíc se spojkou Ⰹ): і нжє (Mr. I. 36, IX. 37, L. IX. 48, XXI. 21), і ннъ (J. IV. 37), і нмъ ѩ (L. VIII. 54), і ндн (L. V. 24, J. VII. 3), і ндє (L. VII. 8. XXIV. 12, J. VII. 53. VIII. 1, IX. 7), і ндєжє (J. VII. 36), і нстнна (J. I. 17, VIII. 32, XIV. 6), і нмѣтн імашн (L. XVIII. 22), і нскаашє (L. XXII. 6), і ннтаі (L. XI. 10), і нзндє (L. VII. 17, Mr. I. 26, 28, II. 13), і нзьмѫ (Mt. VII. 4), і нзбѫдєтъ (Mt. XIII. 12, XXX. 29), і нзбърѧ (L. VI. 13), і нзлѣзъ (Mt. XIV. 29), і нзгонитъ (J. X. 3), і нждєнѫтъ (L. XXI. 12), і нсплънн сѧ (L. I. 41), і нсповѣдѣ (J. I. 20, L. XXII. 6), і нстопє (L. VIII. 33), і нспрошь (L. I. 63), і нсконьчаваахѫ сѧ (L. VIII. 23), і нцѣлѣ (J. XII. 40), і нсъшєтъ (J. XV. 6), і нсъхоша (Mt. XIII. 6), і ннъдъшємъ (L. VIII. 27, 33), ano i spojka Ⰹ po téže spojce klesá v Ⰸ: і н сні (a i tito, Ostr. jen: н сн, J. XVII. 11); dále і нсѧ (Mt. XXVII. 20), і нлнѣ (L. IX. 30), і нюдєѩ (Mt. IV. 25), і нлмѣнє (Mr. I. 5), і ѣкова і оанна (L. VI. 14, Mr. III. 17), і ѣкова алъфєова (L. VI. 15), і юдѫ іѣковлѣ, і нюдѫ іскарнотьскааго (L. VI. 16, Mr. III. 14), і оан'на і нѣкова (L. IX. 28), і ноаноу і нѣковоу (L. VIII. 51, Mr. I. 29), і нсакомь і ѣковомь (Mt. VIII. 11), і оснфъ (Mt. XIII. 55, L. II. 16). Ale po jiných hláskách zůstává náslovné Ⰹ nezměněné: а інн (J. IX. 9), лн інн (J. XVIII. 34), нє въ твоє лн імѧ (Mt. VII. 22), оучєннцн іоаноки (Mr. II. 18) atd.

b) Náslovné Ⰹ (1. b) po předraženém н neb po souhlásce spojené předložky se mění (slábne) v Ⰸ i v ь (což souhlasí s 2. b): въ ньжє (L. XII. 46), до ньдєжє (Mt. V. 26), на нь (L. XX. 19, J. VII. 30), съ ннмь (L. XXIII. 32), въ нихъ (L. XXIV. 4), къ ннмъ (L. XXIV. 5), съ ннмѧ (L. XXIV. 15, 17), вънитн (L. XXIV. 26), ізнтн (J. I. 44), отндє (L. I. 38, XX. 9), възнштєтє (J. VII. 36), възнскашѧ (L. XXII. 10), възьмн (Mt. IX. 7), възьмѣтє (Mt. XI. 29), възьмъ (L. V. 25, Mr. II. 12) atd.

Ale ovšem po hlásce (i po ъ) třeba spojené předložky zůstává náslovné Ⰹ bez proměny: на імѧ (Mt. XII. 21), за імѧ (J. XV. 21), въ імѧ (Mr. IX. 37, J. I. 12, XVI. 23, 24, 26, L. XXIV. 47), въінѫ (adv. L. XXIV. 53, Mt. XVIII. 10), въ інѫ вьсь (L. IX. 56), въ істннѫ (L. I. 3, XXIII. 47), въ іскоушєньє (L. XI. 4), въ ісѧ (J. XII. 11),

по ісѣ (J. XVIII. 15), поіштете (J. VII. 34), поіметъ (L. XX. 28), прѣіти (L. XXI. 32, 33), проіти (L. XVIII. 25), наідетъ (L. XXI. 34), прѣдъідеши (L. I. 76), отъіметъ сѧ (Mr. II. 20, IV. 15, 25, L. VIII. 8, X. 42) a p., kde ъ snad znělo jako krátké o, sr. стоі (L. I. 72), вѣчьноі (Mt. XVIII. 8), безо оца (Mt. X. 29), ізо облака (L. IX. 35) a j.

c) Konečné ꙇ po hlásce (1. c) před náslovným ꙇ se mění (slábne) v ꙇ: гла ен іс (J. IV. 7, 16, 17, XI. 40), оуделѣѭтъ ен . і дамь (Mt. XVI. 18, 19), ен ен і ни ни (Mt. V. 37), храминѣ тои і (Mt. VII. 27, ale L. VI. 48!), просѧштюмоу оу тебе дан і (Mt. V. 42), оць мои іже (J. X. 29, Mt. XVI. 17), отрокъ мои . іво (Mt. VIII. 8, 9, L. VII. 7, 8), братъ мои і сестра (Mt. XII. 50), оць твои і азъ (L. II. 48), братъ твои іматъ (Mt. V. 23), грѣси твои . і се (Mt. IX. 2, 3), одръ твои і иди (Mt. XXVI. 7, Mr. II. 9, 11), домъ свои і (L. X. 38), ножь свои і оударн (Mt. XXVI. 51), матери своен . і (Mt. XIV. 11, 12), ізвлъкъше і на краи . і (Mt. XIII. 48), вар'толомѣи і (Mt. X. 3), архиереи і (Mr. II. 26, Mt. XXVII. 1, 62, ale 12!), вѣроуи і спена (L. VIII. 50), іштаи і сѫдѧ (J. VIII. 50, Mr. I. 40), іспытаи і і виждь (J. VII. 52), імѣте и . і абие (Mt. XXVI. 48), ѩша и і се (Mt. XXVI. 51, ale Mt. XIV. 31, XXVI. 4, XXVII. 64), іскоушаѩ и і рече (Mt. IV. 3, ale L. X. 25) atd.

Konečné ꙇ po ꙇ se tu ovšem nemění, protože dvě ꙇ za sebou nikdy nenásledují: аа'чѫштиі і жаждѫштиі (Mt. V. 6), прѣдаетъ тебе сѫпьрь сѫдиі . і (Mt. V. 25) a p.

Pozn. Často se mění (snad chybně) konečné ꙇ po hlásce (1. c) v ꙇ i před jinou náslovnou hláskou: рѣша еи . ѣко (L. I. 61), еи оче (Mt. XI. 26, ale L. X. 21), плачѫштеи . ѣко (Mt. V. 4), ѣеонѣ огньнѣи . аште (Mt. V. 22, 23), оче мои аште (Mt. XXVI. 39 ale 42), въ славѣ своеи облѣче сѧ (Mt. VI. 29), на оутрѣи . оутрьнии бо дьнь (Mt. VI. 34), і иштаи обрѧштетъ (Mt. VII. 8, ale 14), въ галилеи . отъвѣштавъ (Mt. XXVI. 32, 33), въ домъ свои . обрѣте (Mt. VIII. 13), свои его (J. I. 11), прѣдамь и . они же (Mt. XXVI. 15), имѣѩи оуши (Mt. XI. 15, XIII. 10, 43, L. VIII. 8, cf. L. III. 11, ale XIV. 35) atd., ovšem s výminkami. V и отъвѣштавъ (Mt. XXV. 40) i spojka ꙇ (et) před hláskou zaměněna v ꙇ!

d) Po konečné hlásce i náslovné ꙇ, jmenovitě v slově іс a v zájmeně ꙇ (eum v. 4. a), se mění (slábne) v ꙇ: гла еі ис (J. IV. 21, 26), приде ис (Mt. III. 13), тогда ис (Mt. IV. 1), на иса (Mt. XXVI.

4, 50, ale 59), **слышавъ же ис҃** (Mt. IV. 12, VIII. 10, 18), **съконча ис҃** (Mt. VII. 28, XXVI. 1), **тебѣ исє** (Mt. VIII. 29), **рєчє ис** (Mt. VIII. 13), **стрѣгѫштє иса** (Mt. XXVII. 54), **простьръ рѫкѫ ис** (Mt. VIII. 3), **рєчє ємоу ис** (Mt. VIII. 4, 7, 20, ale 34), **како и погоубѧтъ** (Mt. XII. 14), **оуподоблѭ и** (Mt. VII. 24), **ісцѣлѭ и** (Mt. VIII. 7), **коснѫ и** (Mt. VIII. 3, Mr. VII. 33), **оузьрѣ и** (Mt. XXVI. 71), **обрѣтє и** (Mt. VIII. 13), **сърѣтостє и** (Mt. VIII. 28), **прославистє и** (Mt. IX. 31, ale sr. L. XIX. 46), **цѣлоуітє и** (Mt. X. 12, ale 4), **въврьзѣтє и** (Mt. XXV. 30), **възбоудишѧ и** (Mt. VIII. 25, ale sr. L. XX. 11), **въпросишѧ и** (Mt. XII. 10, J. I. 21, ale 25, a L. XX. 21), **вєдошѧ и** (Mt. XXVI. 57, XXVII. 31, ale sr. XXVIII. 13), **осѫдишѧ и** (Mt. XXVII. 3), **прѣдашѧ и** (Mt. XXVII. 18, ale sr. 28, 31), **молѣахѫ и** (Mt. VIII. 31, XIV. 36, XV. 23), **хоулѣахѫ и** (Mt. XXVII. 39, ale sr. 30, 36), **молѧ и** (Mt. VIII. 5), **хотѧ и оубити** (Mt. XIV. 5, ale sr. L. X. 25), **іскоушаѭштє и** (Mt. IX. 31), **видѣвъшє и** (Mt. XIV. 26, XXVIII. 17, ale L. XX. 14), **познавъшє и** (Mt. XIV. 35, ale sr. L. XX. 10), **съвлькъшє и** (Mt. XXVII. 28, ale L. X. 30), **оставьшє и бѣжашѧ** (Mt. XXVI. 56, ale L. X. 30), **съвѧзавъшє и** (Mt. XXVII. 2) atd. s výminkami.

Toto pravidlo jaksi odporuje jinému (1. c); ale při původním psaní in continuo snad i pravopis napomáhal rozeznávat začátek a konec slov, což je důležité, zvláště u přechodníkův (viz poslední příklady a srovnej s nimi podobné).

Pozn. Konečné Ⰻ před takovým Ⰻ (eum) zas obyčejně se mění v Ⰺ, aby dvě Ⰻ za sebou nenásledovaly: **видѣті и** (L. XXIII. 18), **въпроситі и** (J. XIII. 24, L. IX. 45), **привєсті и** (L. XVIII. 40, ale sr. Mt. XXVII. 1), **пропьні и** (L. XXIII. 21, ale J. XIX. 15), **въложі и** Mr. XV. 46), **въпросі и єтєръ** (L. XVIII. 18, ale 40) a snad ještě jiné. Při **въпроси ћємонъ** (Mt. XXVII. 11) náslovné Ⰹ slova **іћємонъ** po konečném Ⰻ zcela zmizelo, t. j. sesláblo a splynulo s ním, jako na mnohých jiných místech (N. sg. m., L. sg. n. G. pl.) dvě **і** (Ⰻ Ⰺ) splývají v jedno Ⰻ (neb i Ⰺ), viz výminky při 2. c) a sr. 3. a).

4. Rozdíl mezi majuskulí Ⰹ (Jag. ι) a minuskulí Ⰺ (Jag. ı), jeví se pravidelně a důsledně v následujících případech:

a) Co číslovka (10) přichází vždy jen majuskule (viz 1. a), nikdy minuskule. Proto Jagićova „transcriptio alphabeti glag. characteribus cyr., quæ in hoc opere adhibetur“ (XXXVII), mimo jiné, už vytknuté, ani v této věci není správná, uvádějíc vedle majuskule i minuskuli co číslovku: „Ⰺ = 10“, cyr. „ı = 10“!, což v Z. E. nepřichází ani jednou (v Assem. E. též jen Ⰹ҃).

b) V násloví ovšem výhradně panuje majuskule Ꙇ (viz 1. b), ale A. sg. m. (eum) a A. d. f. (eas) zvláště po konečné hlásce (i po ъ, ь) psán pravidelně minuskulí ꙇ, bez pochyby pro rozdíl od spojky і (et), jež se z pravidla a téměř bez výminky píše majuskulí: і осѫдатъ і (L. X. 30), поѩтъ і диѣволъ (Mt. IV. 5), і видѣвъ і (L. X. 31, 32, 33), і протешетъ і (L. XII. 46), і вѫдастъ і (L. XX. 9), оубьѣмъ і (L. XX. 14), сътьретъ і (L. XX. 18), да імѫтъ і, да бѫ і прѣдали (L. XX. 20), і би і (J. XIX. 1), пропьни і (J. XIX. 15), оубити і (Mt. XXVII. 1), въпроси і . чьто (L. XVIII. 40, Mr. XIV. 61), і повитъ і . і положи і (L. II. 7), да і обрѧжѫтъ (L. VII. 21), вънѣсѧ і въ ілмъ (L. II. 22), і молишѧ і о неі (L. IV. 38), і дръжаахѫ і (L. IV. 42), вьнести і і положити і (L. V. 18), дръжаште і. бьѭште і (L. XXII, 63), і закрывъше і бьѣахѫ і, въпрашаахѫ же і (L. XXII. 64), і вѣсѧ і (L. XXII. 66), і облобыза і (Mr. XIV. 45), і азъ видѣхъ і (J. I. 34), да въсхытатъ і. і сътворатъ і црѣ (J. VI. 15), оукоришѧ і і рѣшѧ (J. IX. 28), ізгънашѧ і вънѣ. і обрѣтъ і (J. IX. 35), і видѣлъ і еси (J. IX. 37), іже і прѣдаше (J. XVIII. 2), тогда же і прѣдастъ імъ, да і пропьнѫтъ (J. XIX. 16), да оутѣшатъ і (A. d. f. J. XI. 19) atd.

Zřídka spojka výminečně psána minuskulí: ѣко і вѣтри і море (Mr. IV. 41), і приложи і дроугъі посълати рабъ (L. XX. 11, cf. 12), нъ і оца своего глаше ба (J. V. 18) a snad i jinde; častěji však Ak. (eum) psán výminečně majuskulí, zvláště po konečné hlásce a před náslovnou souhláskou: іже і прѣдастъ (Mt. X. 4), іже і обрѣтаѭтъ (Mt. VII. 14), вѣдѣаше бо прѣдаѭштаего і (J. XIII. 11), познасте і і видѣсте і (J. XIV. 7), поімѣте і вы (J. XVIII. 31), се ізвождѫ і вамъ вънѣ (J. XIX. 4), егда же видѣшѧ і архиереі (J. XIX. 6), іцѣлитъ і (L. VI. 7), да оубиѭтъ і (Mt. XXVI. 59) a p.

c) Po hlásce (viz 1. c) se ovšem střídá majuskule s minuskulí bez určitého pravidla hláskoslovného, neb Ꙇ i ꙇ je = cyr. и a zde oboje = rus. и (= *ji*, srb. *ju*) i rus. й (*j*). Jen jakési mechanické, či snad dynamické pravidlo lze pozorovat, a sice, že n a k o n c i s l o v je pravidelně minuskule (і = *ji* i *j*), a p ř e d k o n c o v k o u, vyjma po Ꙋ, zas majuskule (ı = *ji* i *j*): моі (*N. A. sg. m.* J. VIII. 16, 54, 56, X. 16, *N. A. d. f.* J. IX. 30, XIII. 9, *N. pl. m.* J. VIII. 31, XIII. 35, XV. 7, 8, 14), твоі (*N. A. sg. m.* J. VIII. 19, XI. 23, XII. 15, N. A. d. f. J. IX. 17, 26, *N. pl. m.* J. VII. 3, XVII. 4, 9), своі (*N. A. sg. m.* J. VII. 53, *N. A. d. f.* XVII. 1), моıхъ (J. X. 26, XIV. 24), моıмъ (J. X. 38), моıмь (J. XIV. 21), своıми (J. VI. 3, 22, XI. 2, 54, XII 3), воі (*G. pl.* L. II. 13, *J. pl.* L. XXI. 20), съ воі своıми (L.

XXIII. 11), **воінн** (J. XIX. 2), **гноі, гноінъ** (L. XVI. 20, 21), **таі** (J. VII. 10), **таінъ** (J. XIX. 38), **таіно** (L. VIII. 17, Mr. IV. 22), **даі** (L. X. 3), **даіте** (L. VI. 35, 38), **по всеі іюдеі** (L. VII. 17), **іюдеі** (*N. pl.* J. VIII. 22, 33, 48, 52, 57, *G. pl.* J. IX. 22, XI. 45), **въ іюдеіхъ** (J. X. 19, XI. 54), **іюдеіскъ** (J. VI. 4, VII. 2, XI. 55), **фарисеі** (J. VII. 32, 48, VIII. 13), **фарисеісци** (L. V. 33), **натанаіль** (J. I. 46, 47, 48, 49, 50), **не дѣі** (J. XII. 7), **не дѣіте** (J. XI. 44, XVIII. 8), **вѣроуі** (J. I. 51, Mr. V. 36), **вѣроуіте** (J. XIV. 1), **прѣвѣі** (J. I. 15, 30), **прѣвѣіши** (Mr. XII. 29, 30), **снове вѣка сего мѫдрѣіше** (L. XVI. 8), **прѣлюбодѣі** (N. pl. L. XVIII. 11), **родъ . . любодѣи** (Mt. XII. 39), **прѣлюбодѣи** (Mt. XVI. 4), **въ родѣ . . прѣлюбодѣімь** (Mr. VIII. 38), **съ любодѣицами** (L. XV. 30), **старѣі** (Mr. IX. 35), **старѣішинамъ галилеіскамъ** (Mr. VI. 21), **сѫштеі** (*N. pl.* J. IX. 40), **пришьдъшеі** (*N. pl.* J. XI. 45, Mt. XXVII. 29), **негашѫштеі** (*N. sg. m.* Mr. IX. 43, 45), **чаѭштеіхъ** (J. V. 3), **чаѭштеімъ** (L. II. 38), **възлежаштеімъ** (J. VI. 11), **каѭштеімь сѧ** (L. XV. 10), **видаі** (J. VI. 40), **ходаі** (J. VIII. 12), **пиѩі** (J. VI. 54, 56), **вѣроуѩі** (J. VI. 35, VII. 38), ale **прнімѫ** (L. XXII. 15), **прнімъ** (L. XXII. 17, 19), **оубніство** (L. XXIII. 19, 25), **третніцеѭ** (L. XXIII. 22), **ладніца** (Mr. III. 9), **пні** (L. XII. 19), **пніте** (Mt. XXVI. 27), **сѫштнімъ** (Mt. XXV. 34, 41), **сѫштніхъ** (Mt. XXVI. 51), **гаврнілъ** (L. I. 19, 26).

d) Za konečné ⱑ po hlásce (viz 4. b) stojí ⰻ před enklitickými slůvky: **же, сѧ, мѧ, ти** a p., jež u výslovnosti se připojují k předcházejícímu slovu (viz rus. ся, же, i pol. *się*): **еі** (*D. sg.* J. IX. 23, 25, 28): **еіже** (L. VI. 49, XXI. 15), **о неі** (L. IV. 38): **на неіже** (L. IV. 29), **тоі** (Mr. XIII. 24, L. VI. 48): **въ тоіжде стражинѣ** (Ostr. странѣ L. II. 8), **дроугы же** (Mt. XXVII. 49), **при деватѣі же годинѣ** (Mt. XXVII. 46), **въ оутрѣі же дьнь** (J. I. 29, 35, 44, VI. 22, XII. 12), **прѣдаѩі же і** (Mt. XXVI. 48), **сѫштеі же** (Mt. XIV. 33), **мимоходаштеі же** (Mt. XXVII. 39), **архиереі же . . . рѣша** (Mt. XXVII. 6, 20), **фарисеі же** (*N. pl.* Mt. XII. 2, 14, L. VII. 30, *N. sg.* L. XVIII. 10, 11), **не боі сѧ** (Mr. V. 36, L. I. 13, 30, V. 10, J. XII. 15, ale L. VIII. 50), **радоуі сѧ** (Mt. XXVII. 29, J. XIX. 3, ale L. I. 28), **не оуташ сѧ** (L. VIII. 47), **женѧі сѧ** (L. XVI. 18), **възносѧі сѧ** (L. XIV. 11, XVIII. 14, ale tamtéž **съмѣрѣѩі сѧ**), **гнѣваѩі сѧ** (Mt. V. 22), **троуждаѭштеі сѧ** (Mt. XI. 28), **славѧі мѧ** (J. VIII. 54), **помилоуі мѧ** (L. XVI. 24, XVIII. 38, 39, Mt. XV. 22), **імѣі мѧ** (L. XIV. 18, 19), **къто естъ глѧі ти** (J. IV. 10), **обычаі бѣ** (Mt. XXVII. 15) atd. Pozoruj též **приѩша ваі отъ финикъ** (Ostr. вѣние *τα βαΐα* J. XII. 13), **приемлѧі аште кого посълѭ**

(J. XIII. 20), **съвѣдѣтельствоу̑ о зъЛѣ** (J. XVIII. 23) a p., cf. Mr. XIV. 42.

5. Jako po hláskách vůbec, tak i po ъ a ь se střídá ᛯ s ᛉ, ovšem také jen v koncovkách přídavných jmén (nikoli v kmeni slov, kde panuje pouze minuskule), a sice tak, že na konci slov i zde z pravidla stojí minuskule (sr. 4. c), a před konečnou souhláskou buď minuskule (jako po ᛒ v 4. b) neb majuskule. Tedy bez patrného a důsledného pravidla hláskoslovného, jehož tu prof. Jagić hledá, řka: „in ъı quasi duplex sonus inest, ut sit vera diphthongus, ъı simpliciter sonat, eodem scilicet modo, ac russicum ы in сынъ“ (XXIV). Ale už jeho vlastní příklady se tomu příčí: **і сѣде мрътвы** (L. VII. 15, nikoli 17), prý „idem fere est, ac si in lingua russica мертвой pro usitato мертвый scriberes atque pronuntiares, quod etiam codex noster confirmat, cum L. I. 72, **завѣтъ стон** (? v textě **стоі**!) **своі** scribitur, lege: **завѣтъ свѧтон** (id est **свѧты**) **свон**“ (XXV). Tu sluší podotknout, *a)* že „мертвой“ v ruštině není téměř ani možné, neb má přízvuk na první slabice, a tudíž se vysloví a píše jen мёртвый (m*j*ortvý); proč prof. Jagić nevolil vhodnější příklad: **зълы укъ** (Mt. XII. 35), rus. злой ч., neb **въ сты градъ** (Mt. IV. 5), rus. святой г. (větší výběr tu asi také není!). *b)* Volený doklad **стоі своі** je právě proti Jagićovu pravidlu (ale ovšem ve shodě s naším pravidlem 1. c) a 4. b) v textě psán minuskulí na konci, a tedy nikoli „id est **свѧты**“. Lépe by se tu hodilo „**въ огнъ вѣуъноі**“ (Mt. XVIII. 8), s majuskulí na konci, ale to náleží k pozdějšímu hlah. doplňku, o němž tu není řeči, protože se v pravopise velmi neprospěšně liší od původní hlah. části Z. E.

Konečně prof. Jagić sám, ovšem z nouze, klade majuskuli roveň minuskuli: „In mollitér autem pronuntiandis syllabis eadem est ratio contiguarum vocalium ы sive ьı“ (XXV.). Ovšem ы (s majuskulí na konci) přichází jen jednou (a to, myslím, chybně): **оудары** (Mt. XXVI. 68); kdežto jinde všude přichází pravidelné **ьі**: **омоуьі** (Mr. XIV. 20), **сътворьі** (L. X. 37), cf. **сътворь** (L. X. 25, XVIII. 18), **кельі** (Mr. XV. 37), **вольі** (L. XXII. 26, l. 129. b), **вѧштьі** (L. IX. 48), **бѫжьі** (Mr. XV. 39), **грѧдѫштьі** (Mr. X. 30, L. XVIII. 30); ano dvakrát i chybně místo **ъі**: **осмьі** (L. I. 59) a **милосръдьі** (L. I. 78, cf. L. VI. 36). Koncovka **-ьі** dle prof. Jagiće „propemodum significat **еі**, ut ex exemplis elucet“: **огнь негашѫштеі** (Mr. IX. 43, 45, s minuskulí!), **крѣплеі** (Mr. I. 7). Ale proti *domnělým* dle toho tvarům Jagićovým: „**оудареі, грѧдѫштеі, волеі, омоуеі, келеі, вѧштеі**“ (veskrz s majuskulí na konci!) stojí v textě

skutečné tvary na ні (veskrz s minuskulí na konci): **омоүні** (Mt. XXVI. 23, cf. **оүдарни** Ostr.), **велні** (Mt. IV. 16, V. 19, XXVIII. 2, Mr. XVI. 4, L. I. 32), **велн** (J. XIX. 31, Mt. VIII. 24), **болні** (Mr. IX. 34, L. VII. 28, XXII. 24, 27, Mt. XI. 11, XVIII. 1, 4, J. VIII. 53, X. 29), **болн** (J. XV. 20, XIX. 11), **вѧштні** (L. IX. 46, Mr. X. 43, cf. **лоүчні** (Mt. XII. 12), **бжін** (J. X. 36, Mt. III. 16, IV. 3, 4, 6, V. 9, 34, XXVII. 54, L. I. 35, IV. 41, XII. 9), **бжн** (J. I. 34, 36), **і бжі** (J. I. 29, VI. 33, XI. 4), **крѣплні** (L. XI. 22), **крѣпли** (L. III. 16), **огнемь негашѫштнмь** (L. III. 17); dodej ještě: **хлѣбъ нашь настоѩшт (ні?** Mt. VI. 11.), dle **прахъ прильпъшні** (L. X. 11.) a srovnej: **прѣвѣішн заповѣдꙑ всѣхъ** (Mr. XII. 29) a **прѣвѣішн вьсѣхъ заповѣдні** (Mr. XII. 30), **прѣгрѣшенꙑ вашнхъ** (Mr. XI. 26), **съгрѣшенні вашнхъ** (Mt. VI. 15), **съ орѫжꙑімн і дрьколъмн** (Mr. XIV. 48) a **съ орѫжні і дрьколʼмн** (Mr. XIV. 43), **оүбꙑіства** (Mr. XV. 7) a **оүбніство** (L. XXIII. 19, 25).

Někdy se oba tvary blízce střídají: **къто іхъ вѧштні бн бꙑлъ** (L. IX. 46) a **іже бо мьнні естъ всѣхъ васъ, сь естъ вѧштꙑ** (L. IX. 48), **которꙑ . . іхъ . . болін** (L. XXII. 24) a **болꙑ васъ да бѫдетъ ѣко і мьнні** (L. XXII. 26); sr. výše Mr. XII. 29, 30 a Mr. XIV. 43, 48.

Z těch příkladův, tuším, vysvitá, že **ꙑ** spíše znělo jako české *í* a že **ꙑ : ꙑ** = *í : ý*.

V. Prof. Jagić též mylně vykládá vedlejší tvary: **чаѭштеіхъ** (J. V. 3), **чаѭштеімъ** (L. II. 38), **слꙑшѧштеімъ** (Mr. IV. 24), **надѣѭштеімъ сѧ** (L. XVII. 9), **посълавъшеімъ нꙑ** (J. I. 22), **възлежѧштеімъ** (J. VI. 11), **каѭштеімь сѧ** (L. XV. 10), „quæ ex **чаѭштꙑхъ, надѣѭштꙑмъ, посълавъшꙑмъ, възлежѧштꙑмъ** fluxisse credo, quamvis etiam per analogiam nominativi pluralis explicari possint. At vero **надѣѭштꙑмъ** optime respondet dativo **зъванꙑмъ**“. Ale *a)* „**надѣѭштꙑмъ**“ není tvar skutečný, alespoň v Z. E. nepřichází ani ostatní jemu podobné, a proto ho nelze srovnávati a s ním počítat; *b)* **чаѭштеіхъ** atd. nevzniklo „ex **чаѭштꙑхъ** atd.“ ale spíše naopak, t. j. **е** nevzniká z **ь**, nýbrž **е** slábne v **ь**; *c)* výklad těch tvarův z Nom. sg. neb pl. je více praktický než vědecký. Jak se takové tvary vysvětlují organicky, dokazuji obšírněji jinde (O sklonění přídavných jmén słovanských se vzhledem k ostatním jazykům příbuzným); zde podotknu jen toto:

V Z. E. přicházejí vedle obyčejných tvarův přídavných, t. zv. určitých, vlastně dvoučlenných, v některých pádech ještě vedlejší tvary: N. A. sg. m. *a)* **-ні, н,** *b)* **еі, ꙑ,** L. sg. m. *a)* **-німь, -нмь,** *b)* **-еімь,** N. pl. m. *a)* **-ні, н,** *b)* **еі,** G. L. pl. *a)* **ніхъ, нхъ,** *b)* **еіхъ,** D. pl.

a) -нім҄ъ, нмъ, *b)* -єімъ. Tyto vedlejší tvary jsou v poměru k obyčejným řídké, nejčastější ještě v N. pl., ale v N. A. sg. m. s -єі 2, s -ьі 7, L. sg. m. 1, v G. L. pl. 1, D. pl. 5, a liší se od obyčejných tvarův tím, že jich první člen (t. zv. zákmení, Stammauslaut) nesklá-něný (pouhý kmen, čili in neutro) není spodoben a stažen s následujícím і druhého členu (přivěšeného zájmena), tak že L. sg. m-(о єдиномь грѣшьници) каѭштєімь сѧ (L. XV. 10) se rovná staro. ruskému L. sg. m. въ славноемъ городѣ (Byl. Olon.), въ чистоемъ полѣ (Илья Мур. II.), во томъ погребѣ во глубокоемъ (Илья Мур. II.), во пару-дыму лошадиноемъ (Илья Мур. III., V.) a p., jako G. sg. f. отъ обѣдни отъ долгоей (Busl. 242), и отвѣдать надо силушки великоей (Илья Мур. V.) atd. Nestažené каѭштєімь сѧ (L. XV. 10) se má k staženému въ тоуждємь (L. XVI. 12 i Assem a Ostr.), по тоуждємь (J. X. 5. i Assem. a Ostr.) a k jednočlennému каѭшти сѧ (L. XV. 7), jako strus. славноемъ a p. k nynějšímu славномъ a jednočlennému славьнѣ. V каѭштєімь сѧ (m. каѭштє-ємь сѧ) se střídá, k vůli předcházející hlásce, ѥ s і (ѥ < і), jako поємъ петра (Mt. XXVI. 37, Ostr. понмъ) a поімъ і єдинъ (Mr. VII. 33, L. XVIII. 31), приємъше съребро (Mt. XXVII. 6), Ostr. принмъше, прімъше съребро (Mt. XXVIII. 15), cf. бдинть, съмотрнимъ a p. (Mik. Form. 46, 47), a въ селѣ рѣкомымъ.. при цари Асѣни блъгаръскымъ (tamtéž XXII.) a pod. L. sg. m. n. pol. mlr. a nčes. Podobně въ родѣ сємь прѣлюбодѣімь (Mr. VIII. 38, i Assem a Ostr.), nikoliv „von einem subst." (Mikl. o. c. 85), nýbrž přídavného прѣлюбодѣи -ѣꙗ, -ѣѥ (jako зълодѣи, ѣꙗ, ѣѥ maleficus, a, um, cf. зьлодѣими Supr. 69, 6), sr. родъ лѫкавъ і любодѣи (Mt. XII. 39), родъ зълъі прѣлюбодѣи (Mt. XVI. 4), přičemž je to zvláštní, že zde, po kmenovém ѣ, první člen se sklání tak, jako druhý člen po neskláněném prvním (є).

VI. Prof. Jagić píše (XXV.): „Discrimen quod inter ъı (s majuskulí) et ꙑ (s minuskulí) statuendum esse censeo, in nominativo singulari masc. gen. plerumque apparet... Occurrunt tamen præter nom. sing. etiam alii casus cum ъı" (s majuskulí), totiž J. sg. m. n. a G. L. D. a J. pl. Dle toho by se mohlo soudit, že v N. sg. m. panuje koncovka ꙑ, a jen výminečně také ъі, v ostatních pádech zas pravidelně ъі a výminkou ꙑ; ale ta věc se má poněkud jinak. V Nom. sg. totiž i zde převládá ъі (s minuskulí dle 4. b a 5.), a sice asi 70%; v ostatních pádech však, před konečnou souhláskou, převládá zas ꙑ (s majuskulí, též dle 4. b a 5) a sice v G. L. pl. asi jako 18 : 10, v D. pl. 7 : 2, J. pl. 3 : 1 a v J. sg. 9 : 1, tedy v celku asi jako 37 : 13, z čehož zároveň vychází, že pouhého N. sg. je asi jednou

tolik, co všech ostatních pádův s ꙑ, čili že N. sg. přichází ovšem nejčastěji, ale že i v Nom. sg. je pouze asi 30 ꙑ (proti 70 ъі), kdežto v ostatních pádech je asi 37 ꙑ (proti 13 ъі).

Při tom poměru ъі a ꙑ v jednotlivých pádech odpadá ovšem i důvod prof. Jagiće, „quia singula ex quibus nominativi masc. gen. forma consistit membra diutius sentiebantur, quam in ceteris casibus, quorum contiguæ vocales ъ et ı artiore vinculo colligatæ, iam tum sæpissime simplicem sonum ꙑ (quod est russicum ы) significabant“.

Ostatně ten celý rozdíl mezi ъі a ꙑ může být pouze pravopisný a nikoli hláskoslovný, mimo jiné i proto, že není důsledně proveden, an táž slova v týchž pádech a v témž spojení vedle sebe jsou psána často rozdílně, zvláště v *N. sg.* прьвъі (L. XIV. 18, XIX. 16, XX. 29): прьвꙑ (Mt. X. 2), дроугъі (L. XVIII. 10, XIV. 20, XIX. 20, XX. 11, VII. 6, 41, Mat. VIII. 21, X. 23): дроугꙑ (L. IX. 61), стъі (J. VII. 39, XIV. 26, L. XII. 10, 12, I. 35, 72, III. 22, IV. 34): стꙑ (Mt. IV. 5, XII. 32, XXVII. 53), ѵскъі (L. V. 24, IX. 44, 58, XXI. 27, Mt. XII. 8): ѵскꙑ (L. VI. 5, VII. 34, XXII. 22, Mt. VIII. 20, IX. 6, X. 24), възлюблєнъі (Mt. XII. 18): възлюблєнꙑ (Mt. III. 17, L. III. 22, IX. 35), вѣѵьнъі L. X. 25, XVIII. 18, 30, J. III. 36, IV. 14, V. 39, X. 28): вѣѵьнꙑ (Mr. X. 30, Mt. XXV. 41, 46), нбскъі (Mt. VI. 32): нбскꙑ (Mt. VI. 14, 26), нарицаємъі (J. IV. 5, L. VII. 11, XIX. 2): нарицаємꙑ іскарнотьскꙑ (Mt. X. 3, XXVI. 14), нєѵистъі (L. IX. 42, XI. 24): нєѵистꙑ (Mt. XI. 43), въ дьнь сѫботънъі (L. XIV. 5): въ вєѵєръ жє сѫботънꙑ (Mt. XXVIII. 1), благъі рабє, добръі, вѣрнє, імъі (L. XIX. 17): добрꙑ рабє, благꙑ . і вѣрънъі (Mt. XXV. 21) a добрꙑ благъі вѣрьнє (Mt. XXV. 23), зълꙑ рабє, лѣнꙑ (Mt. XXV. 26): зълъі рабє (L. XIX. 22), благъі бо ѵкъ . . . і зълъі ѵкъ (L. VI. 45): добрꙑ ѵкъ . . . і зълꙑ ѵкъ (Mt. XII. 35), вѣрънъі приставьникъ . і мѫдръі (L. XII. 42): вѣрънꙑ рабъ . і мѫдръі (Mt. XXIV. 45) atd. Ostatně v N. sg. m. panuje pravidelné ъі, výminečně ꙑ, a jen dvakrát ъін : істинънъін (J. VI. 32), живъін (= живаі? J. XI. 26) cf. живаи (J. VI. 57) a живъі (J. VI. 51). *G. L. pl.* въ рождєнꙑхъ (Mt. XI. 11): болні рождєнъіхъ (L. VII. 28), бъ жє нѣстъ мрътвъіхъ . нъ живъіхъ (L. XX. 38), отъ мрътвꙑхъ (L. XVI. 31, XX. 35, 38, Mt. XIV. 2, XXVII. 64, XXVIII. 7, J. XII. 9): отъ мрътвъіхъ (L. XVI. 30, J. XII. 1, 17, II. 22), на доусѣхъ нєѵистꙑхъ (Mr. VI. 7): на доусѣхъ нєѵистъіхъ (Mt. X. 1) a p. Ostatně v G. L. pl., jakož i v D. J. pl. a J. sg. m. panuje pravidelné ꙑ s nepatrnými výminkami.

Prof. Jagić myslí, že „scriba unco suffixo literæ ı scripturam ꙑ in ꙑ mutasse sive ъı ab ꙑ distinxisse creditur" (XXV). Ale tomu také nemůže být tak, neb ı s háčkem přichází v celku jen 10krát a to ještě nejvíce (5krát) po souhlásce, kde (dle 2 b) stojí místo pravidelného и (Ꙋ) neb ні (ꙊⰒ) a 4krát po ъ (v N. A. sg. m.), kde z pravidla obyčejně stojí ı bez háčku: ѡ іцѣлѣвъшіхъ (l. 129 a), ѡ прнмъшіхъ (130 b), ѡ лажштіхъ (130 b), ништімъ (L. XIX. 8), прѣдьстоꙗштімъ (L. XIX. 24), cf. ѡ стрѣгѫштнхъ (l. 129 a), ѡ въпрошьшнхъ (l. 129 a, 130 b), ѡ рекъшніхъ (130 a) a ѡ просꙗштіхъ (130 a); dále снъ моі възлюбленъі (L. XX. 13), въ градъ... нарнцаемъі (J. IV. 5, ale cf. L. VII. 11), вѣрънъі (Mt. XXV. 21), благъі (Mt. XXV. 23) dle poznámky; ale cf. і тъі (ісъ) рече къ нима (L. XXIV. 25), kde тъі = mlrus. той, srb. тај, a bez háčku, tak jako тъі (tu), cf. і тъ (ісъ) творѣаше сѧ далече іти (L. XXIV. 28), nebo іди оумъі сѧ (J. IX. 7, 11), лице твое оумъі (Mt. VI. 17), kde ъі = ꙑ, a přece bez háčku, jako і иде і оумъі сѧ (J. IX. 7); a zase елико же іхъ принꙗтъ ı (J. I. 12), kde Acc. ı (eum) při nepřetržitém psaní, jako při mluvení, spojen s ъ předcházejícího aoristu v ꙑ, a také má háček, jako by to byl N. A. sg. m. přídavného příčastného. Takovým spůsobem zbývá pouze житінскъімн (L. XXI. 34), kde by stálo ъі místo pravidelného ꙑ, cf. ѡ блаженъіхъ (l. 129 a), ѡ посълаиъіхъ (l. 129 b), ѡ зъванъіхъ (l. 130 a). Proto ten háček pod ı má snad nějaký jiný význam, a sice bez pochyby jako circumflex nějaké dloužení té hlásky, protože tu ı stojí místo ні, a ъі místo ꙑн jiných rukopisův, zvláště cyrilských.

Z. E. je tedy i v pravopise hlásek Ⰺ a Ꙋ, ano i rozdílu mezi Ⰺ a Ⰺ jakož i jich spojení s ъ a ь, velmi pravidelné a důsledné, kterážto dobrá vlastnost vyniká zvláště při srovnání s jinými podobnými památkami, jako s Assem. E. a Grig. E., jehož část (Mr. XV. 43—XVI. 20, L. I. 1—32, VI. 9—47), podal i prof. Jagić v dodatku k Z. E. Assem. E. užívá Ⰺ a Ꙋ právě opačně proti Z. E. (jmenovitě 1 b, c, 2 b, c) a toho svého pravidla též nezachovává tak důsledně, jako Z. E.; rozdílu mezi Ⰺ a Ⰺ Assem. E. nezná, užívajíc kromě číslovky Ⰺ = 10, jen Ⰺ. Grig. E. v té věci na mnoze souhlasí s Z. E. (jmenovitě 2 b, c, kdežto 1 b, c souhlasí s Assem. E.) a užívá kromě Ⰺ též Ⰺ, nejen v číslovce, ale i v násloví, avšak jen na začátku vět (veršův).

Takovým spůsobem Assem. E. „ima nekako na polovicu Ⰺ uz Ꙋ" (Assem. E. XIV.); Z. E. má asi 2/3 Ꙋ a 1/3 Ⰺ a Ⰺ, a Grig. E.

obyčejně ɤ, zřídka ꙉ (a Ꙑ jen v ꙑ, jako Z. E.), kdežto „u Glag. Cloz. pretežniji je Ꙑ" (Assem. E. XIV).

Na základě toho tam prof. Jagić rozumuje ku podivu takto: „Smije-li se, kao što ja držim, da se smije, život hrvatske glagolice u neposredni doticaj staviti s glagolicom bugarskom, to je po analogiji spomenik tim stariji, čim više upotrebljuje pisme Ꙑ." (Assem. E. XIV.) Dle toho by Greg. E. bylo poměrně nejmladší a po něm Z. E., čemuž však ani prof. Jagić, aspoň nyní, nevěří, napsav (Z. E. XXXV.): „post codicem nostrum primum locum liber Grigorovicianus obtinet, quem nondum editum esse quis non doleat. Est enim liber gravissimus, ad investigandam genuinæ interpretationis naturam subsidium optimum; in rebus vero grammaticis codici nostro partim præstare partim cedere videtur".

Ale i nyní, na konci toho rozboru, vtírá se mi otázka, proč prof. Jagić převráceně transkriboval Ꙑ a ɤ a proč za ꙉ užil necyrilského (latinského, kursivního) *ι*, a nezůstal raději při prostém ı a i (viz Arch. f. slav. Philol. I. 1, 7)?

VII. Jinou novotou tu je, že prof. Jagić v N. sg. m. v příčestí přít. čin. činí rozdíl mezi ѧ a ѫ, „parvam glag. figuræ declinationem (ꙛ) cyrillico charactere ѧ denotavi" (VI.); „noli ѧ confundere cum ѫ, quoniam scriba quoties cunque hanc participii formam (грѧдаи atd.) loco usitati грѧдꙑи etc. usurpavit, manifesto sonum ѧ ab ѫ discernere conatus est, quod non fecisset, si сѧи idem ac сѫи valere credidisset" (XXIV). Ale ten rozdíl je, tuším, bezpodstatný a tudíž zbytečný, nemaje pražádného základu hláskoslovného, ba ani pravopisného. Prof. Jagić sice tvrdí, „mihi ѧ illum fere sonum significasse videtur, qui in vetere pariter ac hodierna lingua bulgarica cum litera ѫ conjungebatur, proximeque a brevi nonnihil obtusa vocali ѧ aberat". A tu svou domněnku dokládá třemi chybami tří rozličných pisců hlaholských: сѫи (m. сѧи neb сꙑи Assem. Ev. J. III. 31, v Zogr. to místo schází), сѧи (Zogr. E. J. VI. 46) s nadepsaným cyrilským ѫ, „unde plane intelligitur emendatorem vocabulum сѫи voluisse more bulgarico ut *sài* pronunciare" (XXIV.); a могѫи (v pozdějším hlah. doplňku Zogr. E. Mt. XIX. 12). Tedy znak ѧ, jenž přichází v některých rukopisech cyrilských, jako v Supr., místo a vedle ѫ, má zde znamenat bulh. ѫ = ъ! Ale už to, že je to novum a unicum a pouze někdy v N. sg. m. příčestí přít. čin. přichází, činí tu věc podezřelou, neb v žádné jiné památce staroslověnské posud nikdo nepozoroval nic podobného. I v Z. E. našel prof. Jagić domnělé ѧ pouze 18krát (proti nesčíslnému ovšem ѫ), a sice 10krát грѧдаи, 3krát сѧі, 2krát

ѣдаи, 2krát неса a jednou живаи (viz XXIV.). Tedy snad jen po souhlásce sloves I. třídy? Ale ani to neplatí bez výminky: жьнѧ (Mt. XXV. 24, жьнѧі (třikrát J. IV. 36, 37), і иштѧі (L. XI. 10, cf. іскѫште Mt. XII. 46), a ovšem крьстѧ (J. I. 28), крьстѧі (J. I. 33) atd.

A jaký hláskoslovný rozdíl také může být mezi градаи a въходѧі (J. X. 1, 2), mezi ѣдаи a видѧі (J. XII. 45, Mt. VI. 18), mezi сѧі a просѧі (L. XI. 10, Mt. VII. 8), mezi неса a просѧ (J. IX. 8), a mezi живаи a славѧі (J. VIII. 54) atd.?

Za oněch 18 а má Ostr. Ev. jen ꙑ neb ꙑи, a také v Z. E. v oněch pěti slovích se střídá а s ъі: градъі (L. X. 33, XV. 25, J. I. 15, 27, Mt. XXIII. 39), живъі (L. XV. 13, J. VI. 51, XI. 26), съі (J. III. 4, IV. 9, VII. 50, XI. 49, XIV. 25, XVIII. 26, XIX. 38, L. XVI. 23, XXIV. 6, 44, Mt. XXVII. 63), ѣдъі (J. VI. 56, 57), несъі (J. XIX. 17, 39), tedy v týchž pěti slovích 23 ъі proti 18 а. Srovnej zvláště: азъ есмь хлѣбъ животънъі (τῆς ζωῆς J. VI. 35, 48), азъ есмь хлѣбъ живъі (ὁ ζῶν), съшьдъі съ нбсе (J. VI. 51), ѣдаи (ὁ τρώγων) моѭ плъть. і пиѩі моѭ кръвь (J. VI. 54), ѣдꙑ (ὁ τρώγων) моѭ плъть. і пиѩі моѭ кръвь (J. VI. 56), ѣкоже посъла мѧ живаи (ὁ ζῶν) оць (J. VI. 57), і ѣдꙑ мѧ (J. VI. 57), ѣдаи хлѣбъ сь (J. VI. 58) atd.

V Assem. E. (XXII.) přichází jen jednou градꙑи místo a vedle obyčejného градъи (J. III. 31), a jednou zas хотъи m. obyč. хотѧі (J. VI. 64); v Glag. Cloz. přichází však třikrát градаи m. градꙑи (Vost. Gr. §. 75), a v Z. E. konečně 10krát градаи vedle 5 градъі atd.

Koncovka ꙑ se tu střídá i s jinými hláskami; tak v ruských letopisech přichází: ида, блюда, сѣка, жга, jako česky; ve Sborníku Svjatoslavově z r. 1073 текаи, v Ev. Dobrilově z r. 1164 чьтаи, всемогаи. V jihoslovanských rukopisech zas tu bývá оу: v Šestodnevníku Jana Exarcha: рекоу, придоу, пловоу, растоу, гредоу; ve Skut. apošt. XIV. v. верхуи, v Proroctvích XV. v. чьтоуи, идоуи (Vostokov Gr. §. 75). Cf. stpol. ą (Nehring Iter Florianense S. 31 a Arch. f. slav. Philol. I. 1, S. 81 [1])).

V Z. E. tu přichází 18krát ѥ (ѩ) se svislou čárkou od středního očka (ѥ, jak vidět třikrát na snímku III.), jež se také sotva jinak čtlo než v Assem. E. a Glag. Cloz. totéž ѥ bez oné čárky, a jako ѩ v cyrilských památkách v týchž a podobných slovích a tvarech (viz Mikl. Form. 32, 33, 34, 35, 37). Též ve slově кнѧзь (v glosse k архисѵнагога (XII.) nemohlo а zníti jinak než ѩ. Ovšem že ѩ před následující hláskou ztrácí svou nosovost a zní co čistá hláska *ja* neb *je* (cf. v Ostr. E. 4krát глѩи m. глѩи atd.), tak jako ѫ před násle-

dující hláskou znělo pouze оу, a též se tak někdy psalo, na př. v Ostr. E. dvakrát дроугоуѭ пѧть таланть (Mt. XXV. 20). Ona svislá čárka při Є snad znamenala, že se tu má vysloviti měkce jako Э͡Є = ѥ; cf. градѩи (Assem. E. 8. 7), жьнѩ (Z. E. Mt. XXV. 24), жьнѫі (J. IV. 36, 37) a p., jakož i вьждѩждетъ (J. IV. 13), vedle въждадати (J. IV. 14), стражджшти (Mr. VI. 48), оба на десѩте (Mr. X. 32) a t. d.

VIII. Podivně a patrně chybně vykládá prof. Jagić vedlejší tvary Gen. a Dat. sg. slova господь: „pro genetivo legitur гѣ, pro dativo гю, id est: господѣ (lege господѩ), господю, quæ formæ, nisi fallor, ex господьѣ, господью fluxerunt“ (XXVI). Podobně napsal i v předmluvě k Assem. E., v němž též často přichází dat. господю; „osamljeni su primjeri kano ti: по дьвою дьню 115, 27 (Mt. XVI. 2); medjutim ovaj oblik, kojemu u O. E. odgovara pravilni дьнию, kao i primjer господъю 196, 14 (L. I. 16), tumači nam sasvim liepo, da se i u gore navedenih dokazih za господю imedju д i ю valja misliti, barem za izgovor, neki rastavljajući poluglas, te je u izgovoru ta rieč bez dvojbe ovako glasila: *gospoďju*“ (A. E. XVII.).

Ale *a)* jedna chyba pisce (господъю!) proti četným místům správným ničeho nedokazuje, a *b)* G. L. dual. v O. E. (дьниѭ m. дьнию) také není pravidlem pro dat. sg. v Ass. a Z. E. *c)* kdyby tu skutečně ь náležel, tož by jej zajisté byli i zde psali, jako v N. pl. гдьє (L. XIX. 33) nebo jako v D. sg. жестосръдью vedle невѣрьствию (Mr. XVI. 14 Grig. E. v I. příloze k Z. E., v němž to místo schází) a p.

Slovo господь má v sg. troje tvary: *a)* jako kmen v *i* (ь), *b)* jako kmen v *ja* (ь), a *c)* jako kmen v *a* (ъ): *Gen. a)* господи (Mr. XI. 10, Mt. XXV. 21, L. I. 43), *b)* господѣ = господѩ (L. XX. 44, XVI. 5, Mr. XII. 30, 37, J. XIII. 13, 16, XV. 20), *c)* господа (Mt. XXV. 23 a Ass. E. „uviek samo tako“ XLVI.), *Dat. a)* господи (L. I. 16 Grig. E. v I. příloze k Z. E.), *b)* господеви (L. I. 17, II. 23, 38, XX. 42, Mr. XII. 36, Mt. V. 33) aneb staženě господю (L. I. 16, Mt. IV. 10. XXII. 44, kde má O. E. nestaženě гви = господеви), *c)* господоу (Ass. E. XLVII.) atd. *Lok. a) b)* господи, *c)* господѣ (cf. rus.), *Inst. a) b)* господьмь, *c)* господъмь. Tedy *Dat.* господю = господеви jako богоу (Mt. IV. 10, L. I. 16) = богови (L. XXI. 4, J. XVI. 2), доухоу (Mr. IX. 25) = доухови (L. VIII. 29, IX. 42), nebo jako мѫжю = мѫжеви (L. I. 27, VI. 8), a jako домоу = домовь = домови (Mr. VII. 30) a p.

IX. Mezi jazykovými známkami pravé staroslověnské památky, prosté příměskův jiných nářečí, uvádí prof. Jagić (Arch. f. slav.

Philol. I. 1, S. 6) při Z. E. též pravidelné užívání nestažených tvarův mluvnických, jako 1. v složené deklinaci přídavných: новааго, ano i новаего, великааго, ославленоуемоу a ославленоуоумоу (?), новѣемь, небесцѣемь (sic!) atd. A v předmluvě k Z. E. (XVIII.) o pozdějším hlaholském doplňku praví: „genitivi formæ, quæ in аего desinit, atque in reliquo codice persæpe adhibetur, hac in parte libri nullum exemplum exstat (etiam in ааго sive ѣаго desinentis genetivi non nisi unum exemplum invenies), neque dativo qui in оумоу aut оуемоу terminatur scriba uti voluit (unum exemplum exstat).“

Podle toho jsem soudil, *a)* že v Z. E. přicházejí jen takové tvary přídavných složených, jaké uvedeny za příklad; a *b)* že se doplněk v té věci liší od původní části Z. E.; ale vydaný text Z. E. ukazuje právě opak jednoho i druhého.

V Z. E. přicházejí nejčastěji organické, stažené tvary přídavných složených a doplněk se v tom pranic neliší od celku. V dotčených výše příkladech jsou skoro všecky nestažené tvary G. D. L. sg. ze Z. E. uvedeny (a ославленоуоумоу jsem v textě ani nenalezl), neb je tam *a) Gen.* asi 30krát na -аго, -ѣго (též -его), a jen asi 10krát na -аего, -ааго, -ѣаго, *b) Dat.* asi 33krát na -оумоу, -юмоу, a jen asi 5krát na -оуемоу, -юемоу (-оуоумоу jsem, jak pravím, ani nenašel), *c) Lok.* asi 26krát na -ѣмь, -нмь (též -емь) a jen asi 4krát -ѣемь, častěji -німь a p. (žádné -ѣѣмь ani -ѣамь).

V doplňku je *Gen.* 6krát na -аго, -ѣго, a jednou na -ааго (Mt. XVIII. 10), *Dat.* jen jednou na оумоу (Mt. XXII. 43), jinak nic, a *Lok.* 2krát na ѣмь (Mt. XVIII. 1, 4), jinak nic. V ukázce z Grig. E. při Z. E. je na 8 stranách (sloupcích) *Gen.* jednou na -аго, 2krát na -ааго a jednou -ѣего, *Dat.* 2krát na -оумоу a 2krát na -юмоу.

A o těchto pravidelných, organických tvarech, jež tu, jakož i v jiných nejstarších památkách staroslověnských, téměř výhradně panují, prof. Jagić ani slovem se nezmínil, kdežto o úchylkách mluví jako o pravidle. On ty tvary ovšem považuje za výminku, jako v Ass. E. (XXXI.) napsal: „najznamenitija je iznimka dativ jednine na оумоу (mjesto оуоумоу)“, a dále (XXXII.): „znamenit je dativ s redovito stegnutim oblikom na оумоу, mjesto оуоумоу, nekmo li оуемоу, što je najprvobitnije.“ A přece několik řádkův dále poznamenal: „Vredno je napomenuti, da glag. cloz. takodjer neima drugih van stegnutih dativa, kano блаженоумоу, прѣвоумоу; dapače u njega

je i gen. pravilan samo na аго; isto tako može se naći mnogo dokaza za stegnute oblike u cod. supr. i ostalih najstarijih spomenicih“, jako i v hlah. zlomku kyjevském (Č. Č. M. 1878 III. 333). Též „u lokalu jednine... prosti oblik na ѣмь... najviše dolazi u glag. cloz. i u assem. spomeniku“ (XXXIII.) a j. V Assem. E. je *Gen.* obyčejně na -аадо, *Dat.* jen 4krát na -оүоүмоү a *Lok.* 13krát na -ѣамь (XXXIII.).

Také v ostatních pádech Z. E. před мь, мъ, хъ a ми nemá zdvojených hlásek tvrdých, ale měkké tu často zdvojuje (viz výš IV. 5, V. VI.), kdežto Assem. E. tu má „po pravilu oblike nestegnute“, vedle nichž „nalaze se redje oblici stegnuti na ѣi“ (XXXIII.).

X. Prof. Jagić přistoupil k vydání Z. E. zajisté s pietou a s nevšední pílí a svědomitostí, jak se o tom i sám vyslovil (Arch. f. slav. Philol. I. 1, p. 3): „Den jetzigen Studien über das Zographos-Evangelium liegt eine genaue Abschrift des Textes zu Grunde, welche ich selbst in den Jahren 1872 und 1874 in St. Petersburg nach dem daselbst in der kais. öffentlichen Bibliothek glänzend aufbewahrten Original gemacht habe. Wenn ich der Herausgabe des Textes selbst diese Studien vorangehen lasse, so hat das seinen Grund darin, dass ich gesonnen bin, entweder eine der hohen Wichtigkeit des Denkmals würdige Ausgabe zu veranstalten, oder auf die Ehre der Herausgabe gänzlich zu verzichten.“ Ale při nejlepším úmyslu neuvaruje se člověk vad, a tak se stalo i zde. Mnohým zde vytknutým vadám by se byl prof. Jagić vyhnul, kdyby nebyl transkriboval a kdyby byl raději zůstal při původním písmě hlaholském. Jiné vady zas zavinila bez pochyby německá tiskárna (Breitkopf & Hærtel v Lipsku), nemající dost slovanského písma na výběr. Tak čísla kapitol a veršův, položená do textu, jsou málo zřetelná při hledání, měla být tučnější k tomu písmu, aby v textě vynikala aspoň tak, jako je to při písmě tenčím v doplňku (str. 24—35). A ještě lépe by bylo naznačit hlavy a verše po straně, jako je to v originale a ve vydání O. E., protože uvnitř textu často překážejí úpravě typografické (jako na str. 36, 42, 45, 58, 59, 66, 72, 112, 154, 164). Typografická úprava toho vydání je vůbec méně pěkná, což se zčásti omlouvá poznámkami pod textem. Nejhezčí vydání by ovšem bylo foto-typické aneb aspoň na ten spůsob dle listův a stránek originalu, jakož jsou zachovány řádky originalu (i na str. 26, 79, 80, 87, 146).

Konečně jsou i vady a nedůslednosti v rozdělení slov, jako бес плода (Mr. IV. 19), бес притъча (Mr. IV. 34), cf. бездразоүма (Mt.

XV. 16) а всѹьстні (Mt. XIII. 57), ͥс кораблѣ (Mr. V. 2, VI. 54, Mt. XIV. 29), із лиха (Mr. VI. 51, VII. 36), ͥс пръва (L. I. 3), cf. ͥсконн (L. I. 2, J. I. 1), ͥ урѣва (L. I. 15), мимо ͥтн (Mt. XXVI. 42) atd., cf. прѣͥтн (Mt. XXI. 32), ͥѣковъ (Mt. X. 3) m. ͥ ѣковъ, cf. L. VI. 14, ͥоана (Mt. IV. 21) m. ͥ оана, cf. L. VI. 14, IX. 28, 54, Mr. I. 19, сънемъ і н. обнтъ і н (Mr. XV. 46, Grig. E. v příloze I.) m. сънемъі н. обнтъі н = сънемъ н. обнтъ н, cf. прнде къі нсвн (Mt. XIV. 29), къі нсѧ (Mt. XXVI. 17), cf. pod. v cod. Supr. 66, 75, 78, 82, 124, 151, 232, 301 a j.

Takovým spůsobem Berlinské vydání Z. E. ovšem není vzorné, jako je na př. vydání O. E., ale díky prof. Jagići za jeho dobrou vůli a snahu, neb přece lepší je vydání třeba takové než nijaké.

Dodatek.

Prof. V. Jagić k svému vydání Z. E. připojil (XXXVIII.—XLV.) v podobné transkripci cyrilské též ukázku ze čtveroevangelia Grigorovičova (Mr. XV. 43—XVI. 20, L. I. 1—32 a VI. 9—47), dle tří fotografických snímkův, jež mu kdysi V. J. Grigorovič daroval, a dle šesti jiných listův litografovaných, jež mu zapůjčil p. A. Byčkov, ředitel cís. veřejné biblioteky v Petrohradě. O tomto vzácném rukopise, jejž si V. J. Grigorovič před 30 lety přinesl se sv. hory Athos, a z něhož jen částky textu uveřejnil též P. J. Šafařík a J. J. Sreznĕvský, prof. Jagić podotkl: „post codicem nostrum (zografensem) primum locum liber Grigorovicianus obtinet . . . in rebus vero grammaticis codici nostro partim præstare partim cedere videtur“ (XXXV.). Tato poznámka mne povzbudila k porovnání těch dvou rukopisův v mezích připojené ukázky Jagićovy, a v následujícím podávám krátce výsledky svého porovnání, hledě pouze k rozdílům obou rukopisův a stejnosti jich pomíjeje.

1. Co do pravopisu. G. E. píše *a)* majuskuli Ⲓ (ı) jen v násloví a to pouze na začátku vět (veršův): ı (et, Mr. XV. 46, XVI. 1, 8, L. I. 2, 5, 12, 13, 14 atd.), ıбо (L. VI. 32, 34), ıже (Mr. XV. 46, L. VI. 16, 17), ıж неѩ (Mr. XVI. 9), ıз него (L. VI. 19), ıзнде (L. VI. 12), ıшедъ (L. I. 22), ıдѫщема (Mr. XVI. 12), ıсцѣлѣахѫ сѧ (L. VI. 18), ıса (Mr. XVI. 6), ıюдѫ (L. VI. 16), ıменемъ (Mr. XVI.

17), ієреи (L. I. 15); pouze dvakrát i po předložce: о ізвѣстованъіхъ (L. I. 1), въ істинѫ (L. I. 3), kdežto jinde i po spojce і (et) v násloví píše ȣ (и, jako Z. E.): і ишедъша . . . і имѣаше (Mr. XVI. 8), і иже . . . а иже (Mr. XVI. 16), і имѧ (L. I. 5, 27), і иѣкова и иоана (L. VI. 14), июдѫ иѣковлѣ . і июдѫ искариотъскааго (L. VI. 16), і исцѣлитъ сѧ (L. VI. 17); cf. c).

b) Minuskule ꚇ (i) přichází pouze a výhradně v dvojhlásce ◦-ȣꚇ (ъі): въ пръвъі соботѣ (Mr. XVI. 9), въ шестъі же мѣсѧць (L. I. 26), славънъі теофиле (L. I. 3), благъі члкъ . . . і зълъі члкъ (L. VI. 45), люди съвръшенъі (L. I. 17), ѩзкъі възглаголѭтъ новъі (Mr. XVI. 17), праведънъіхъ (L. I. 17), из мрътвъіхъ (Mr. XVI. 14), богатъіимъ (L. VI. 24), не могъі (L. I. 20), неплодъі (L. I. 17), тъі (L. I. 28), въі (Mr. XVI. 7), бъістъ (L. I. 8, 13, 26), врагъі (L. VI. 35), бѣсъі (Mr. XVI. 17) atd., jen ароматъи (Mr. XVI. 1); прѣдънде тъ (L. I. 17) však není výminkou. Ale jednou stojí minuskule i m. и (eum) po ъ předcházejícího slova, s nímž ve vyslovení splývá: помажѫтъ і (Mr. XVI. 1), a dvakrát v takovém případě psáno ъін (s druhotným přechodným і mezi ъ a и), což prof. Jagić nedobře rozvedl: и сънемъ і и обитъ і и (Mr. XV. 46); cf. podobné v Supr. 75, 27 a j. častěji.

c) Všude jinde (mimo a) b), tedy nejen po souhlásce, ale i v násloví, mimo začátek věty neb verše, i po hlásce) se tu píše ȣ (и): исъ (Mr. XVI. 9, 19), ирода . . . июденска (L. I. 5), иосифови (Mr. XV. 45), иереискоумоу (L. I. 9), исъчень (Mr. XV. 46), къ неи . . . радоуи сѧ (L. I. 28), не бои сѧ (L. I. 13, 30), въ заимъ дайте (L. VI. 35), рече имъ . . . іса ищете . . . мѣсто иде бѣ (Mr. XVI. 6), нъ идѣте . . . въ галилеи (Mr. XVI. 7), отъ двьреи (Mr. XVI. 3), камень . . . велеи (Mr. XVI. 4) atd.; i dvě и vedle sebe: сь бѫдетъ велии (L. I. 32), мъножьство людии (L. I. 10, VI. 17), марии магдалинии (Mr. XVI. 9, to jméno přichází třikrát s и m. ъі po л), проуиимъ (Mr. XVI. 13), вѣроуѭштиимъ (Mr. XVI. 17), і оправъданиихъ гииихъ (L. I. 6), блажении (sic) ништии (L. VI. 20), по глаиии его (Mr. XVI. 19), въ молитвѣ бжии (L. VI. 12) atd., což je v Z. E. často staženo v jedno и.

Gr. E. má méně skratkův a menší, prostší skratky než Z. E., na př. G. E. отець: Z. E. оць (L. VI. 36), матере: мре (L. I. 15), въ . . . мѣсѧць . . . бъістъ: м'ць . . . бъі (L. I. 26), сръдьца отьцемъ: срдьца оцмъ (L. I. 17), съпасти: спсти (L. VI. 9), дъва на десяте . . апостолъі: ві (m. ві.) . . аплъі (L. VI. 13), благословите: бгсвите (L. VI. 28), отци: оци (L. VI. 23, 26), иерлма: илма (L. VI. 17), издрлвъ: ілевъ

(L. I. 16), давдва : два (L. I. 27), анћлъ : аћлъ (L. I. 19), еванћлие : (v Z. E. schází, Mr. XVI. 15), cf. еваћлиѣ (Mr. I. 1, VIII. 35), улкъ : укъ (L. VI. 45, dvakrát), улвцн : уцн (L. VI. 22, 26), сна улвускааго : сна ускаго (L. VI. 22), д (m. є.) мсць : пать м'ць (L. I. 24) atd.

2. Co do hláskosloví. G. E. má více a plnějších hlásek, než Z. E., neb má často *a)* plné hlásky о, є, и, kde Z. E. má ъ, ь, *b)* má ъ, ь, kde Z. E. nemá nic: во дьни ты : въ дьни ты (L. VI. 12), день : дьнь (L. VI. 13, 23), поморнѣ : поморьѣ (L. VI. 17), бнжштюмоу : бьжштюмоу (L. VI. 29), слѣпець : слѣпьць (L. VI. 39), сжуець : сжуьць (L. VI. 41, 42), иже : ижь (L. VI. 42), тръниѣ : трьньѣ (L. VI. 44), і та шедъша : шьдъша (Mr. XVI. 13), въ заповѣдехъ : заповѣдьхъ (L. I. 6), темьѣна (Ass. тимнана) : тьмнѣна (L. I. 10), елизаветь : елизавьть (L. I. 13, 24), веселие : веселье (L. I. 14), по уеeомоу : уьсомоу (L. I. 18), въ дьнехъ : дьньхъ своі҆хъ (L. I. 18), исплъниша са денье : дьнье (L. I. 23), по снхъ же дьнехъ : дьньхъ (L. I. 24), каково ... цѣлованне : како ... цѣлованье (L. I. 29); мъного : много (L. VI. 17), мъножьство : множьство (L. I. 10, VI. 17), мънога : многа (L. VI. 23), мънозн : мнозн (L. I. 14), мъногъі : многъі (L. I. 16), вьсн : всн (L. VI. 26), мьнѣ : мнѣ (L. I. 25) a p.

Znamenej ještě tyto rozdíly: G. благодатънаѣ : Z. благодѣтънаѣ (L. I. 28), благодать : благодѣть (L. I. 30); въ еднинж соботъ : сжботъ (Mr. XVI. 2), въ пръвъі соботѣ : сжботѣ (Mr. XVI. 9), въ соботы : сжботы (L. VI. 9); алъужштеи : лаужштеі (L. VI. 21), възалуете са : вълауете са (L. VI. 25); ѣко и : ѣкъі (L. VI. 10) a j.

3. Co do mluvnice. G. E. má častěji *a)* G. sg. m. n. adj. na -ааго : Z. E. -аего neb -аго : ищете ... пропатааго : пропатаего (Mr. XVI. 6). *b)* III. sg. præs. na -аатъ : Z. E. -аетъ : варѣатъ : варѣетъ (Mr. XVI. 7), познаатъ са : познаетъ са (L. VI. 44), даате ... уаате : даете ... уаете (L. VI. 34) atd. *c)* III. pl. aor. na -са : Z. E. -ша : не нмса вѣры : не имша (Mr. XVI. 11, 13, 14), науаса : науаша (L. I. 1.), унса : унша (J. XIX. 20, O. E. уьтоша).

Dodej ještě: G. іже придж послоушатъ его . і исцѣлитъ са : Z. і ицѣлити са (inf. m. sup. L. VI. 17); нъ идѣте рьцѣте : нъ і҆дѣта і҆ рьцѣта (dual m. pl. Mr. XVI. 7); аньдрѣж : ан'дрѣоу (Akk. L. VI. 14), въ врѣма свое : своѩ (L. I. 20), захарие : захариѣ (Vok. L. I. 13); и съдрави бжтъ : (v Z. E. schází, Mr. XVI. 18), cf. slovinsky *bom, boš, bo, bova, bota, bomo, bote, bo* (bodo, bojo), či chyba pisce, místo бждятъ, jako слъіштиимъ (L. VI. 27) m. слъішташтиимъ.

Takových chyb, kde je buď méně neb víc než třeba psáno, je tu několik: **ржкѫ тоѩ** (L. VI. 10) m. **твоѩ, отъ нзбітъка** (L. VI. 45) m. **нзбъітъка, глтъ оустa** (L. VI. 45) m. **глѩтъ, уто** (L. VI. 9, 46 a j.) m. **уьто, щто** (L. VI. 41) m. **уьто, от-темлѩштюмоу** (L. VI. 29), ale **отъ отемлѩштааго** (L. VI. 30), **прозьрн-рншн** (L. VI. 42); konečně **по рѧдѫ** (L. I. 3) m. **по рѧдоу, подан дроугоуѩ** (L. VI. 29, tak i O. E.) m. **дроугѫѩ** (**ланнтѫ**).

Dle uvedených výše znakův pravopisných, hláskoslovných a mluvnických zdálo by se Grig. E. starším než Zogr. E.; ale třeba vyčkat úplného vydání, bohdá lepšího, nežli je Berlínské vydání Evangelia Zografského.

32.

Über eine neue Art, die Vertheilung der Electricität auf zwei leitenden Kugeln zu bestimmen.

Vorgetragen von Dr. **A. Seydler** am 6. Juni 1879.

Übersieht man jene Methoden der mathematischen Physik, deren Aufgabe es ist, von der bekannten Laplace'schen Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$$

ausgehend, zur Lösung bestimmter Probleme (der Potentialtheorie, der Wärmelehre etc.) zu gelangen, so wird man über ihre geringe Zahl erstaunen. Abgesehen von einigen ganz speciellen, und einigen anderen, zu allgemeinen und in ihrer Weitläufigkeit zu wenig brauchbaren Methoden, wären fast nur anzuführen: die Lehre von den Kugelfunctionen in jener Erweiterung und hohen Ausbildung, die ihr neben anderen Forschern hauptsächlich Lamé in seinen klassischen Arbeiten gegeben hat, und die es nun ermöglicht, neben Kugeln auch andere Flächen zweiten Grades in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen; ferner die Thomson'sche Theorie der electrischen Bilder, nur auf Kugelflächen anwendbar, und endlich die ebenfalls von Thomson herrührende allgemeinere Methode der Transformation durch reciproke Radienvektoren. Die beiden letzteren Methoden entstammen übrigens, wie leicht nachzuweisen wäre, einer gemeinschaftlichen Quelle.

Bei dieser geringen Anzahl brauchbarer Methoden ist es um so wichtiger, entweder neue aufzustellen, oder die vorhandenen möglichst nutzbar zu machen. Dieses letztere versuche ich nun im nachfolgenden durch eine Combination der beiden Thomson'schen Methoden zu erzielen. Dabei wähle ich als Beispiel allerdings nur den verhältnissmässig einfachen und schon oft behandelten Fall der Vertheilung der Electricität auf zwei sphärischen Leitern; doch dürfte unzweifelhaft auch in complicirteren Fällen die von mir entwickelte Methode gute Dienste leisten, während sich uns in dem vorliegenden Falle Gelegenheit bietet zu entscheiden, ob dieselbe Methode schneller als andere zum Ziele führt und daher unserer Beachtung und einer weiteren Ausbildung werth ist.

Da die beiden Thomson'schen Sätze den Ausgangspunkt unserer Untersuchung bilden, so wird es nothwendig sein, ihren Inhalt kurz anzugeben. Den Satz der reciproken Radienvektoren kann man in der für uns brauchbaren Form folgendermassen ausdrücken:

Es sei die Potentialfunction (Temperatur) V eines von zwei Flächen (α) (β) begränzten Raumes so bestimmt, dass sie an diesen zwei Flächen gegebene Werthe V_α, V_β annimmt. Man verwandle nun den ganzen Raum so, dass man statt eines jeden, von einem festen Centrum O um die Länge r abstehenden Punktes A einen anderen auf der Geraden OA befindlichen Punkt A' setzt, dessen Abstand ϱ von O durch die Gleichung

$$r\varrho = e^2, \text{ (}e\text{ eine Constante)}$$

bestimmt wird. Dadurch verwandelt sich der untersuchte Raum in einen anderen, von den transformirten Flächen (α'), (β') begränzten. Im Falle nun, dass auf diesen transformirten Flächen die Potentialfunction die Werthe

$$\frac{r_\alpha}{e} V_\alpha = \frac{e}{\varrho_\alpha} V_\alpha \text{ und } \frac{r_\beta}{e} V_\beta = \frac{e}{\varrho_\beta} V_\beta$$

annimmt (unter r_α, r_β, ϱ_α, ϱ_β die Entfernung der Punkte der ursprünglichen und der transformirten Flächen (α), (β), (α'), (β') von O verstanden), besitzt die Potentialfunction (Temperatur) im ganzen transformirten Raume den Werth $\frac{r}{e} V = \frac{e}{\varrho} V$. Es ist folglich mit der Lösung des ersten Problems für einen gewissen Raum unmittelbar auch die Lösung ähnlicher Probleme für die unendlich vielen transformirten Räume, die durch die verschiedene Wahl des Transformationscentrums O und der Constante e entstehen können, gegeben.

Hat man also die elektrische Ladung zweier Kugeln so bestimmt, dass die Potentialfunction auf der einen den constanten Werth A, auf der anderen den constanten Werth B annimmt (und dieses ist eben das uns jetzt vorliegende Problem), so kann man durch die erwähnte Transformation die beiden Kugeln in andere Flächen, und zwar ebenfalls in Kugeln mit anders liegenden Mittelpunkten und veränderten Radien verwandeln; für diese ist nun durch die Lösung des früheren Problems die Potentialfunction im transformirten Systeme so bestimmt, dass sie in jedem Punkte der beiden Kugelflächen die Werthe $\frac{eA}{\varrho}$, $\frac{eB}{\varrho}$ annimmt, unter ϱ die Entfernung eben dieses Punktes vom Transformationscentrum verstanden. Dies gilt natürlich auch umgekehrt. Man kann nun die Lage des Transformationscentrums so wählen, dass das transformirte System einfachere Verhältnisse als das ursprüngliche darbietet, dass z. B. die Kugeln concentrisch werden. Dadurch hat man das ursprüngliche Problem auf das folgende reducirt: die Potentialfunction so zu bestimmen, dass sie auf zwei concentrischen Kugelflächen die Werthe resp. $\frac{A}{\varrho}$, $\frac{B}{\varrho}$ annimmt. Dieses Problem ist nun in der That in sehr übersichtlicher Weise lösbar, und dadurch auch die Lösung des ursprünglichen Problems gegeben.

Offenbar wird, aus Gründen der Symmetrie, das Centrum der Transformation auf der die Kugelmittelpunkte verbindenden Geraden liegen, und wird man sich auf eine durch diese Gerade gelegte Meridianebene beschränken können, durch deren Rotation das ursprüngliche und das transformirte System entsteht. Die Gleichungen der Meridiankreise sind dann

$$(1)\qquad \begin{aligned} (x-f)^2+y^2 &= a^2 \\ (x-g)^2+y^2 &= b^2, \end{aligned} \quad g-f=c,$$

wo a, b die bekannten Kugelradien, f, g die noch unbekannten Abstände der Kugelmittelpunkte vom Centrum der Transformation sind, deren Differenz gleich dem Abstande c der Kugelmittelpunkte von einander sein muss. Die Coordinaten ξ, η des transformirten Systems sind an x, y durch die folgenden Relationen geknüpft:

$$(2)\qquad x=\frac{\xi}{\varrho^2},\quad y=\frac{\eta}{\varrho^2},\quad \varrho^2=\xi^2+\eta^2,$$

wenn man die Constante e in der Gleichung $r\varrho=e^2$ gleich 1 setzt, da sie ohnehin am Schlusse der Rechnung wieder hinausfallen muss.

Dann verwandeln sich die Gleichungen (1) in:

$$(3)\qquad \left(\xi - \frac{f}{f^2 - a^2}\right)^2 + \eta^2 = \frac{a^2}{(f^2 - a^2)^2}$$

$$\left(\xi - \frac{g}{g^2 - b^2}\right)^2 + \eta^2 = \frac{b^2}{(g^2 - b^2)^2}.$$

Setzt man nun:

$$(4)\qquad \frac{f}{f^2 - a^2} = \frac{g}{g^2 - b^2} = -s, \quad \frac{a}{f^2 - a^2} = p, \quad \frac{b}{g^2 - b^2} = q,$$

so kann man zunächst aus der ersten Gleichung in (4) und der letzten in (1) f und g bestimmen. Man findet

$$(5)\qquad f = \frac{b^2 - a^2 - c^2 \pm R}{2c}, \quad g = \frac{b^2 - a^2 + c^2 \pm R}{2c},$$

wo

$$R^2 = (c + b + a)(c + b - a)(c - b + a)(c - b - a)$$

also positiv, R selbst reell ist, wenn wie vorausgesetzt $c > b + a$.

Durch Substitution findet man weiter nach entsprechenden Kürzungen

$$(6)\qquad s = \mp \frac{c}{R}, \quad p = absol.\left(\frac{as}{f}\right), \quad q = absol.\left(\frac{bs}{g}\right).$$

Wir haben jetzt folgende Aufgabe zu lösen:

Es ist die Potentialfunction V so zu bestimmen, dass sie auf den beiden Kugelflächen, deren Meridiane durch die Gleichungen

$$(7)\qquad \begin{aligned}(\xi + s)^2 + \eta^2 &= p^2\\ (\xi + s)^2 + \eta^2 &= q^2\end{aligned}$$

bestimmt sind, die resp. Werthe $\frac{A}{\varrho}$, $\frac{B}{\varrho}$ annimmt.

Wir theilen in bekannter Weise die Aufgabe in zwei andere, indem wir für die gesuchte Potentialfunction w setzen

$$(8)\qquad w = Au + Bv$$

und u, v so bestimmen, dass sie auf der ersten Fläche die Werthe $\frac{1}{\varrho}$, 0, auf der zweiten den Werth 0, $\frac{1}{\varrho}$ annehmen.

Zur Bestimmung von u, v dient dann die Methode der elektrischen Bilder. Hat man einen elektrischen Punkt von der Masse m, in der Entfernung r vom Mittelpunkte einer zur Erde abgeleiteten Kugelfläche vom Halbmesser a liegend, so besitzt die von jenem Punkte auf der Kugelfläche hervorgerufene Influenzelektricität für den Raum, in welchem der influenzirende elektrische Punkt liegt, dieselbe Potentialfunction, wie ein mit der Masse $-m\frac{a}{r}$ behafteter,

in der Entfernung $\varrho = \frac{a^2}{r}$ vom Mittelpunkte der Kugelfläche befindlicher, auf der den ersten Punkt mit dem Mittelpunkte verbindenden Geraden liegender elektrischer Punkt, das sogenannte elektrische Bild des ersten Punktes.

Fysikalisch gedeutet ist dieser Satz nur ein specieller Fall eines viel allgemeineren, nämlich des Satzes, welcher die Möglichkeit der Influenz ausspricht. Denken wir uns beliebige elektrische Massen M einem beliebig gestalteten, zur Erde abgeleiteten Leiter L gegenüber, so wird auf diesem Elektricität durch Influenz erregt, und über der Oberfläche so vertheilt, dass die Potentialfunction der gesammten vorhandenen Elektricität in und auf dem Leiter gleich 0, die Potentialfunction der durch Influenz erregten gleich und entgegengesetzt der Potentialfunction von M ist. Daraus folgt unmittelbar, dass in solchen Fällen immer zwei Lösungen der Aufgabe möglich sind, die Potentialfunction so zu bestimmen, dass sie an der Oberfläche eines gewissen Raumes L gegebene Werthe annimmt: die eine Lösung betrachtet die Potentialfunction als herrührend von gewissen elektrischen Massen M, die andere als herrührend von der durch diese Massen auf L erregten Influenzelektricität, mit entgegengesetztem Zeichen genommen.

Die analytische Wurzel des Satzes von den elektrischen Bildern ist ebenso leicht aufzufinden. Es ist

$$\frac{m}{\sqrt{a^2 - 2ab\cos\Theta + b^2}} = \frac{m\frac{a}{b}}{\sqrt{\frac{a^4}{b^2} - 2\frac{a^3}{b}\cos\Theta + a^2}}.$$

Soll also der Ausdruck, welcher die Potentialfunction des Massenpunktes p (in q, o) auf einen Punkt (r, Θ) bedeutet:

$$\frac{p}{\sqrt{r^2 - 2rq\cos\Theta + q^2}}$$

nach der Substitution: $r = a$, d. h. (bei Zugrundelegung von Polarcoordinaten r, Θ) für Punkte auf einer Kugelfläche vom Radius a den Werth

$$\frac{m}{\sqrt{a^2 - 2ab\cos\Theta + b^2}}$$

annehmen, so kann das entweder dadurch erzielt werden, dass man setzt:

$$p = m, \quad q = b,$$

oder durch die Gleichungen:

$$p = m\frac{a}{b}, \quad q = \frac{a^2}{b}.$$

Indem wir symbolisch abkürzend setzen:

$$\frac{p}{\sqrt{r^2 - 2rq\cos\Theta + q^2}} = [r, q, p],$$

können wir diesen Satz kurz so aussprechen:

„Die beiden Ausdrücke

$$[r, b, m] \text{ und } \left[r, \frac{a^2}{b}, \frac{ma}{b}\right]$$

werden für $r = a$ identisch."

Wir legen nun, zu unserem Problem zurückkehrend, in den Mittelpunkt der beiden concentrischen Kugeln den Pol, in die Verbindungslinie dieses Punktes mit dem Centrum der Transformation die Polaraxe des Systems (t, Θ); dann ist die Function u (von t und Θ) so zu bestimmen, dass sie auf der ersten Kugel mit dem Radius p, den Werth $[p, s, 1]$, auf der zweiten Kugel mit dem Radius q, den Werth o annimmt (p und s sind durch die Gl. 6 gegeben).

Nach dem früheren finden wir nun leicht eine Function u_0, welche für $t = p$ den Werth $[p, s, 1]$ annimmt, nämlich

$$\text{entweder } [t, s, 1] \quad \text{oder } \left[t, \frac{p^2}{s}, \frac{p}{s}\right]:$$

für $t = q$ wird jedoch weder die eine noch die andere Function gleich Null. Wenn wir weiter eine Function u_1, welche, obwohl von u_0 verschieden, für $t = q$ denselben Werth annimmt, aufsuchen, und diese mit entgegengesetztem Zeichen zu u_0 hinzufügen, so wird die neue Function $u_0 - u_1$ für $t = q$ den Werth Null, für $t = p$ jedoch einen Werth annehmen, der sich von dem verlangten um $-u_1$ $(t = p)$ unterscheidet. Eine dritte Function u_2 kann wieder durch die Bedingung bestimmt werden, dass sie, sonst von u_1 verschieden, für $t = p$ denselben Werth wie u_1 annimmt, und man sieht schliesslich, dass u gleich ist der unendlichen Reihe

$$u_0 - u_1 + u_2 - u_3 + u_4 - \ldots\ldots$$

worin sich für $t = p$ das 2. und 3., 4. und 5. etc. Glied, für $t = q$ dagegen das 1. und 2., 3. und 4. etc. Glied aufheben. Die Ableitung des $(n+1)$ten Gliedes aus dem $n$ten ergibt sich aus der früheren Bemerkung, dass

$$[a, b, m] = \left[a, \frac{a^2}{b}, \frac{ma}{b}\right]$$

Nimmt man für u_0 die Function $\left[t, \frac{p^2}{s}, \frac{p}{s}\right]$, so wird:

$$u_1 = -\left[t, \frac{q^2 s}{p^2}, \frac{q}{p}\right]$$
$$u_2 = +\left[t, \frac{p^4}{q^2 s}, \frac{p^2}{qs}\right]$$
$$u_3 = -\left[t, \frac{q^4 s}{p^4}, \frac{q^2}{p^2}\right] \text{*) etc.}$$

folglich nach einem leicht zu findenden Bildungsgesetze

$$(9) \quad u = \sum_{n=0}^{n=\infty} \left[t, \frac{p^{2n+2}}{q^{2n} s}, \frac{p^{n+1}}{q^n s}\right] - \sum_{n=0}^{n=\infty} \left[t, \frac{q^{2n+2} s}{p^{2n+2}}, \frac{q^{n+1}}{p^{n+1}}\right].$$

Man überzeugt sich leicht, dass für den hier angenommenen Fall $c > b + a$, immer die Relation

$$p < s < q \quad \text{oder} \quad p > s > q$$

besteht. Dann sind aber auch beide Reihen, aus denen u besteht, convergent.

Um jetzt auf das ursprüngliche Problem zurückzukommen, verlege man den Pol des Coordinatensystems (ϱ, ψ) nach dem Transformationscentrum mittelst der Gleichungen:

$$t^2 = (\xi + s)^2 + \eta^2 = \varrho^2 + 2s\xi + s^2$$
$$t \cos \Theta = \xi + s = \varrho \cos \psi + s,$$

wodurch der Ausdruck für u übergeht in:

$$(10) \quad u = \sum_{n=0}^{n=\infty} \left[\varrho, \frac{p^{2n+2}}{q^{2n} s} - s, \frac{p^{n+1}}{q^n s}\right] - \sum_{n=0}^{n=\infty} \left[\varrho, \frac{q^{2n+2} s}{p^{2n+2}} - s, \frac{q^{n+1}}{p^{n+1}}\right].$$

Wenn wir dann weiter von u zu der entsprechenden Potentialfunction U des ursprünglichen Systems übergehen wollen, so müssen wir die Substitutionen:

$$\xi = \frac{x}{r^2}, \; \eta = \frac{y}{r^2}, \; \varrho \cos \psi = \frac{\cos \varphi}{r}, \; \varrho^2 = \frac{1}{r^2}$$

anwenden, und die so veränderte Function u in die Gleichung

$$U = \frac{u}{r}$$

einsetzen. Ausdrücke von der Form $[\varrho, \varsigma, \tau]$ verwandeln sich dadurch in $\left[r, \frac{1}{\varsigma}, \frac{\tau}{\varsigma}\right]$; folglich wird

---

*) Die Wahl des Zeichens von s in der Gleichung (4) ist dadurch bedingt, dass die mittleren Grössen in den Ausdrücken für u_n das positive Zeichen bekommen.

$$(11)\qquad U = \sum_{n=0}^{n=\infty}\left[r,\ \frac{s\,q^{2n}}{p^{2n+2}-s^2 q^{2n}},\ \frac{p^{n+1} q^n}{p^{2n+2}-s^2 q^{2n}}\right] - \sum_{n=0}^{n=\infty}\left[r,\ \frac{p^{2n+2}}{s(q^{2n+2}-p^{2n+2})},\ \frac{p^{n+1} q^{n+1}}{s(q^{2n+2}-p^{2n+2})}\right].$$

Wären wir bei der Bildung der Function u von dem Werthe $u_0 = [t, s, 1]$ ausgegangen, so hätte das erste Glied von U den Werth $U_0 = [t, \infty, \infty]$ angenommen, wäre also unbestimmt geblieben; dies ist der Grund, warum wir den andern Werth von u_0 wählen müssen.

Analoge Ausdrücke erhalten wir (durch Vertauschung von a mit b, f mit g, p mit q) für die Functionen v, V, und daraus endlich die Lösung der Aufgabe, nämlich

$$(12)\qquad W = AU + BV.$$

In welcher Weise aus der Potentialfunction W die Dichte der Elektricität auf beiden Kugeln abgeleitet werden kann, mag als bekannt vorausgesetzt werden. Die im vorstehenden angedeutete Methode unterscheidet sich, soweit sie auf das Problem zweier elektrisirter sphärischer Leiter sich bezieht, von der Thomson'schen Methode nur durch die doppelte Transformation von dem ursprünglichen System auf das neue (Gleichungen 1.—8.) und von diesem zurück auf das ursprüngliche (Gleichungen 9.—12.); dieser Zuwachs an Arbeit wird jedoch durch die Vereinfachung compensirt, welche das transformirte System bietet, und welche die so leichte Ableitung der Gleichung (9.) ohne rekurrente Beziehung der einzelnen Glieder der Reihe gestattet.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, die Richtung anzudeuten, in welcher sich die an dem vorliegenden Beispiele entwickelte Methode auf complicirtere Fälle anwenden liesse. Gesetzt, wir hätten ein ähnliches Problem der Potentialtheorie in Bezug auf zwei Ellipsoide zu lösen. Eine einzige Transformation würde uns im allgemeinen zwei Flächen 4. Grades geben; eine zweite Transformation (natürlich auf ein anderes Centrum bezogen) würde im allgemeinen diesen Grad nicht mehr ändern, und dasselbe würde successive von der 3. 4 .... $n$ten Transformation gelten, wogegen jede Transformation eine willkürliche Constante (scheinbar sogar zwei) einführen würde. Bei einer hinreichenden Zahl von Transformationen könnte man die Constanten so bestimmen, dass das letzte System wieder aus Flächen 2. Grades und zwar aus zwei concentrischen, homofocalen Ellipsoiden bestehen würde. Solche Ellipsoide sind aber bekanntlich „isotherm" (Lamé), d. h. gehören zu einer unendlichen Schaar homofocaler Elli-

psoide, welche sämmtlich Niveauflächen sein können, und in Bezug auf welche die Bestimmung der Potentialfunction für den von ihnen begränzten Raum sich ebenso vereinfacht, wie in dem vorliegenden Beispiele für den von zwei concentrischen Kugeln eingeschlossenen Raum. Nun sind zwar für das Ellipsoid selbst so einfache Probleme, wie die Bestimmung der Influenzelektricität durch einen elektrischen Punkt, so viel mir bekannt sind, noch nicht gelöst; die im vorigen angedeutete Auflösung dürfte daher wahrscheinlich auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stossen und gewiss zu einer recht weitläufigen sich gestalten; doch glaube ich, dass es immer noch der kürzeste Weg wäre, jenem Problem beizukommen.

33.

Über die Fortpflanzung der Isopoden Crustaceen.

Vorgetragen von Dr. **Josef Schöbl** am 20. Juni 1879.

Die Fortpflanzung der Isopoden Crustaceen war bis vor etwa 20 Jahren in ein geheimnissvolles undurchdringliches Dunkel gehüllt. Die augenfälligen äusseren männlichen Genitalien waren allerdings bekannt, doch irrthümlich aufgefasst und die Function der einzelnen Gebilde falsch gedeutet. Von den äusseren weiblichen Genitalien hatte man merkwürdigerweise bei so hoch organisirten und relativ genügend grossen Thieren auch nicht eine blosse Ahnung. Noch Niemanden war es gelungen ihre Existenz nachzuweisen, ihre Lagerung und Form anzugeben, obwohl sich Männer wie Treviranus Brandt und andere sehr eingehend mit diesem Gegenstande befasst haben.

Zu Ende der fünfziger Jahre habe ich mir die Isopoden Crustaceen noch als Student zum Gegenstande der emsigsten Forschung gewählt und die von mir erzielten Resultate in mehreren monographischen Arbeiten niedergelegt. Die erste dieser Arbeiten erschien im Januar 1860 im XL. Bande der Sitzungsberichte der mathematisch naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien unter dem Titel „Typhloniscus eine neue blinde Gattung der Crustacea Isopoda".

Bald darauf erschien eine zweite Arbeit im X. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker unter dem Titel „Haplophthalmus eine neue Gattung der Isopoden mit be-

sonderer Berücksichtigung der Mundtheile untersucht.“ Endlich erschien im 9. Jahrgang der böhmischen naturwissenschaftlichen Zeitschrift „Živa“ eine dritte Arbeit unter dem Titel „Korýši stejnonozí (Crustacea Isopoda) ohledem na rody a druhy v Čechách se nalezající“.

Die wesentlichsten Resultate meiner Forschungen, die ich in diesen drei Arbeiten niedergelegt habe, waren:

1. Die Aufstellung einer ganz neuen von der allgemein gangbaren völlig verschiedenen Theorie der Mundtheile der Isopoden.

2. Richtige Deutung der bis zu jener Zeit falsch aufgefassten äusseren männlichen Genitalien.

3. Entdeckung der bis dahin unbekannt gewesenen äusseren weiblichen Genitalöffnungen und eines damit zusammenhängenden Receptaculum seminis.

Nahezu zwanzig Jahre blieben diese so hochwichtigen Resultate für die Gruppe der Isopoden völlig ignorirt und von keinem weiteren Forscher berücksichtigt in den betreffenden Arbeiten deponirt liegen, während ich selbst theils durch Existenzsorgen verhindert theils auf andere Untersuchungsobjekte abgelenkt mich während dieser ganzen langen Zeit auch nicht mehr mit den Isopoden Crustaceen befasste.

Erst vor wenigen Jahren begannen andere Forscher sich mit dem betreffenden Gegenstande zu befassen, von denen einige sofort mit mir in eine lebhafte Correspondenz traten und von mir diverse Aufklärungen und Mittheilungen verlangten.

Meine Arbeiten wurden von mehreren Forschern so z. B. von Budde Lund in Kopenhagen für das Beste ja so zu sagen einzig Gute erklärt, was über Isopode Crustaceen überhaupt existire. Doch die äussere weibliche Genitalöffnung hat man übersehen, obzwar ich auf deren Entdeckung das grösste Gewicht legte und die Lage derselben aufs genaueste beschrieben habe.

Da ich mir völlig bewusst war die betreffende Forschung mit exakter Objektivität durchgeführt zu haben, somit von der Existenz der von mir beschriebenen weiblichen Genitalöffnungen völlig überzeugt war, nun aber andere tüchtige Forscher dieselbe nicht fanden, so stand ich hier vor einer scheinbar unerklärlichen Controverse.

Da ich die beiden oberen Prämissen als völlig richtig annahm und von dieser Annahme auch überzeugt war, so zog ich hieraus mit eiserner Logik die Schlussfolgerung, dass die weiblichen Genitalöffnungen der Isopoden zu gewissen Zeiten vorhanden sind, zu gewissen Zeiten nicht, da nur auf diese Weise die oberwähnte Controverse naturgemäss gelöst werden konnte. So habe ich denn die später

durch objektive Beobachtung erzielten in vorliegender Arbeit niedergelegten Resultate zum grössten Theile bereits vor Jahren durch streng logische Deduktionen vorhergesagt und im Kreise meiner intimen Bekannten mitgetheilt.

Endlich nach langen Hindernissen gelang es mir hinlänglich Zeit und Materiale zu gewinnen, um die vorliegende Arbeit, auf die ich mich schon Jahre gefreut habe, in Angriff nehmen zu können, und es wurde mir die freudige Genugthuung, alles was ich vorhergesagt habe, durch die Beobachtung im vollsten Masse bestätigt zu finden.

Was das zur vorliegenden Arbeit benützte Materiale anbelangt, so habe ich hiezu vorzugsweise Porcellio scaber benützt und zwar einzig und allein aus dem Grunde, weil er mir unter den grösseren Arten zufälliger Weise in beliebiger Menge zu Gebote stand.

Ausserdem habe ich in dieser Richtung wenn auch minder zahlreich die Arten Porcellio laevis, armadilloides, pictus und maculicornis, dann die Gattungen Oniscus Armadillidium Trichoniscus Haplophthalmus untersucht und werde bei Gelegenheit bei einzelnen derselben interessante Abweichungen von der gewöhnlichen Norm zu berichten haben.

Von allen Oniscoiden, die ich in grösserer Anzahl erlangen konnte, aber von Porcelio scaber, von dem ich über 10.000 Exemplare besitze, habe ich förmliche Zucht- und Brutanstalten errichtet.

In grosse breite Glasgefässe von 10 Zoll Durchmesser, 20 Zoll Höhe gebe ich am Boden zunächst eine Schichte von feuchtem Flusssand, dann einige faulende Holz- oder Rindenstücke und fülle dann das Gefäss etwa bis zur Hälfte mit feuchtem Moos und Flechten. In einem so hergerichteten Gefässe können bequem 4—600 Exemplare unterbracht werden.

Sorgt man durch periodisches Besprengen mit weichem Wasser für die Erhaltung eines gleichmässigen Feuchtigkeitsgrades und füttert die Thiere fleissig mit frischem Grünzeug, wozu sich am besten die Blätter vom kleinen Rettig, Salat, Kraut oder Vogelmiere eignen und ab und zu mit etwas geriebener Semmel, so gedeihen die Thiere ganz prächtig und halten sich lange Jahre lang.

Nur auf diese Weise verfügt man in jedem Momente über ein hinreichendes für jeden Zeitpunkt passendes Untersuchungsmateriale bei meiner Untersuchung, wo in bestimmten für die Beobachtung einzelner Vorgänge besonders wichtigen Zeitmomenten oft Hunderte von Individuen täglich geopfert werden müssen.

Nur auf diese Weise ist es auch möglich die Begattung zu beobachten, die Zeit der einzelnen Entwickelungsphasen festzustellen, überhaupt eine zusammenhängende Einsicht in den ganzen hochinteressanten Fortpflanzungsprocess dieser Thiere zu gewinnen.

Untersucht man überwinterte Weibchen in den Monaten vom Januar bis Ende April, so findet man ausnahmslos die doppelte weibliche Genitalöffnung beiderseits an der Bauchschiene des fünften Körpersegmentes bei jedem Individuum ohne jede Ausnahme. Von der Inscitionsstelle des betreffenden Fusses verläuft an der Bauchschiene eine Chitinleiste anfangs bogenförmig nach abwärts, später mit dem Hinterrande des Segmentes parallele. In der Mitte ungefähr der Bogenkrümmung der betreffenden Leiste, nicht selten von derselben etwas überwölbt, liegt zu beiden Seiten des betreffenden Körpersegmentes je eine winzig kleine Genitalöffnung.

Ihrer Gestalt nach erscheint dieselbe als eine schmale ovale etwas gekrümmte Spalte, welche von einem wulstigen Rande des allgemeinen Chitininteguments umsäumt ist.

Der Längsdurchmesser derselben beträgt im Durchschnitt 0·16^{mm}.

Die Genitalöffnung führt einzig und allein zu dem gleichfalls von mir entdeckten Receptaculum seminis als dessen äussere Öffnung sie ausschliesslich betrachtet werden muss.

Das Receptaculum seminis ist ein cilindrischer blind endigender in den Ovidukt hineinragender Chitinschlauch von 1·15 mm. Länge und 0·12 mm. Durchmesser, dessen unterster Theil unmittelbar über der Genitalöffnung dickwandig ist, während der übrige Schlauch von einer äusserst feinen Chitinmembron gebildet wird.

Der Oviduct ist ein kurzer Chitinschlauch, welcher von der Mitte der Aussenseite eines jeden Ovariums schief nach aussen und hinten zur Innenfläche der Bauchschiene des fünften Segmentes, fast dort, wo sich die Genitalöffnung befindet, sich an der Bauchschien heftet, das Receptaculum seminis umschliessend.

Die innere Wand des Oviductes des äusserst zarten Chitinschlauches ist mit Epithel ausgekleidet, die äussere mit einer Längsmuskelschicht und mit riesengrossen mitunter zwei- und mehrkernigen Zellen bekleidet.

Jedes Ovarium bildet einen zartwandigen platten Chitinschlauch, welcher mit zartem Epithel ausgekleidet ist, und in welchem die Eichen 70—90 an der Zahl frei liegen.

Im Frühjahr nehmen die mächtig entwickelten Ovarien nahezu die ganze Leibeshöhle ein, liegen zu beiden Seiten des Magendarm-

schlauches ihn zum grössten Theile und die vier Leberschläuche gänzlich bedeckend, und reichen vom ersten Körpersegment bis in das Postabdomen.

Ihre Länge beträgt bei Thieren von 14 mm. bis 10, ja sogar 11 mm., die Breite bis 2 mm., der Durchmesser der nun nahezu reifen Eichen beträgt 0·5 mm.

Das Receptaculum seminis ist in den ersten Monaten des Jahres bis Ende April stets vollständig leer, in der zweiten Hälfte des Monates April findet man es bei einigen, besonders bei sehr grossen Weibchen, mit Spermatozoiden gefüllt, in den ersten Tagen des Monats Mai längstens bis Mitte desselben findet man kein Weibchen mehr, dessen Receptacula nicht strotzend voll mit Spermatozoiden gefüllt wären, mit einziger Ausnahme derjenigen, wo pathologische Verbildungen der betreffenden Organe vorkommen, was jedoch unter Tausend Individuen kaum einmal beobachtet wird, und wo dann in der Folge die Eichen degeneriren und zu fettigen Debritus zerfallen. Besonders zeitlich im Frühjahre, mitunter schon anfangs April findet man befruchtete Weibchen bei der Species Porcellio lævis, die sich in Häusern in warmen Lokalitäten aufhalten.

So weit ungefähr reichte meine Kenntniss des weiblichen Genitalapparates der Isopoden Crustaceen bereits am Anfange der sechziger Jahre, wie ich denn auch diese Daten, wenn auch in aller Kürze in den vorerwähnten Monographien angegeben habe. Unerklärlich war es mir jedoch, wie die Spermatozoiden aus dem blindsackförmig geschlossenen Receptaculum zu den Eichen gelängen, ebenso unerklärlich war es mir, wie die Eichen nach aussen gelangen, da die Genitalöffnung so viele Male kleiner ist als der Durchmesser des kleinsten Eichens und überdies gegen die Leibeshöhle zu durch das Receptaculum seminis abgeschlossen wird, kurz die weiteren Vorgänge der Fortpflanzung blieben damals auch für mich noch in ein räthselhaftes Dunkel gehüllt.

Heuer habe ich nun die Erforschung der weiteren Vorgänge in Angriff genommen, und bin nach viermonatlicher emsiger Arbeit unter Benützung einiger vereinzelter Beobachtungen des Vorjahres zu folgenden Resultaten gekommen. Die Begattung der Oniscoiden wenigstens bei Porcellio scaber, den ich vor allen benützt habe, ist nicht schwer zu beobachten.

Hält man beide Geschlechter vom Winter an in verschiedenen Glasgefässen streng isolirt und bringt dann ausgewachsene Exemplare beider Geschlechter in warmen Nächten zu Ende April oder Anfangs

Mai in ein kleines Glasgefäss mit feuchtem Sandboden und etwas feuchtem Moos zusammen und beobachtet ihr Thun und Lassen bei völliger Ruhe und milder Beleuchtung, so braucht man gewöhnlich nicht lange zu warten, bis sie zur Begattung schreiten, gewöhnlich genügen zwei bis drei Stunden zu dieser Beobachtung, manchmal, besonders später im Mai, eine Zeit von wenigen Minuten.

Die Männchen, welche durch ihre schmälere Körpergestalt und die längeren äusseren Appendices coudales stets kenntlich sind, sind vor der Begattung ungemein erregt, laufen gegen sonst viel schneller herum und das Spiel der Antennen ist ein viel lebhafteres, die Weibchen namentlich, wenn sie in der Minderzahl vorhanden sind, werden von ihnen lebhaft umschwärmt und mit den Antennen betastet. Endlich wird das Weibchen auf den Rücken gewälzt und die beiden Geschlechter haben während der Begattung die Bauchseiten einander zugekehrt.

Die Begattung dauert verhältnissmässig sehr lange, oft mehrere Minuten, ja ich habe welche beobachtet, die bis 17 Minuten in dieser Stellung verharrten; auch wird dieselbe wiederholt, wahrscheinlich im Laufe einiger Tage mehrere Male.

Bei der Begattung werden beide Genitalöffnungen des Weibchens gleichzeitig befruchtet, da ich bei allen gleich nach der ersten Begattung getödteten Weibchen stets beide Receptacula theilweise mit Spermatozoiden gefüllt gefunden habe.

Diese Beobachtung in Verbindung mit den Lagerungsverhältnissen und der geringen Grösse der weiblichen Genitalöffnungen liefert gleichzeitig den schlagenden Beweis für die Richtigkeit meiner neuen Theorie über die Bedeutung der männlichen Begattungsorgane, wie ich sie zuerst in der Monographie über Typhloniscus in der k. Wiener Akademie der Wissenschaften publizirt habe.

Diejenigen Gebilde, welche Treviranus, Brandt und alle übrigen Schriftsteller vor mir als Ruthen bezeichnet haben, sind einestheils selbst an ihrer Spitze so dick und plump, dass sie in die vielmal kleineren weiblichen Genitalöffnungen absolut nicht eingeführt werden können, anderentheils lassen sie sich ohne Continuitätstrennung nicht so weit von einander entfernen, um den weiblichen Genitalöffnungen auch nur genähert werden zukommen, was doch unausweichlich geschehen müsste, wenn die Befruchtung der beiden weiblichen Genitalöffnungen gleichzeitig erfolgen soll.

Dagegen sind diejenigen Organe, die ich als eigentliche Ruthen beschrieben habe, und die von Treviranus für Leiter der Ruthe,

von Brandt für sekundäre oder Nebenruthen oder Hülfsorgane bei der Begattung gehalten worden, und denen auch von allen übrigen Schriftstellern dieselbe Bedeutung zugeschrieben wurde, vermöge ihrer äusserst feinen Spitze, vermöge der Fähigkeit so weit mit Leichtigkeit auseinander gespreitzt werden zu können, als die Distanz der beiden weiblichen Genitalöffnungen von einander beträgt und vermöge der Rinne, die sie besitzen, einzig und allein geeignet, gleichzeitig in die beiden weiblichen Genitalöffnungen eingeführt, die Spermatozoiden in die betreffenden Receptacula gelangen zu lassen.

Wenige Tage nach erfolgter Begattung, nachdem die Receptacula sämmtlicher Weibchen strotzend voll mit Spermatozoiden gefüllt sind, beginnt der Schlauch des Receptaculums an der Spitze zu degeneriren, platzt endlich in unregelmässige Fetzen und die Spermatozoiden gelangen auf diese Weise frei in den Ovidukt, woselbst sie sich am obersten Theile unmittelbar vor dem Ovarium zu einem eiförmigen Knäuel von milchweissem Aussehen ansammeln und bis auf weiteres unverändert verweilen.

Während diese Wandlungen im Oviducte und Receptaculum vor sich gehen, bereiten sich die Weibchen zur Häutung vor, welche mit dem Fortpflanzungsgeschäft in engster Beziehung steht und in zwei Tempos erfolgt.

Die Weibchen werden ungemein träge und hinfällig, nehmen keine Nahrung zu sich, der Magendarmschlauch ist während dieser Zeit stets absolut leer trotz des köstlichsten Futters, das man ihnen reicht und viele gehen bei diesem Wandlungsprozesse elendiglich zu Grunde.

Zunächst beginnt die Häutung der hinteren Körperhälfte vom fünften Körpersegmente an nach rückwärts. Die Weibchen erscheinen während dieser Zeit schon zwei bis drei Tage, ehe die Häutung der Hinterhälfte erfolgt, doppelt gefärbt.

Die vordere Hälfte behält die normale Farbe, während die hintere, indem sich der abzuwerfende Chitinpanzer mehr und mehr von dem unter ihm neugebildeten abzulösen beginnt, wird viel blasser und matter.

Endlich erfolgt oft unter verzweifelten Anstrengungen des Thieres die Häutung. Die abgestreifte Hülle bleibt als ein weisses zerbrechliches Futteral der Hinterparthie des Thieres liegen, während dieses nun in seiner hinteren Hälfte vollkommen weich ist, da der neugebildete Panzer erst nach Tagen die gewöhnliche Härte und Consistenz erreicht.

Während der Häutung der hinteren Körperhälfte löst sich das eiförmige Convolut der Spermatozoiden, welches bis zu dieser Zeit regungslos und unverändert im obersten Theile des Oviductes gelegen war, auf, die Spermatozoiden dringen in das Ovarium, um sich in der mittleren Parthie desselben zwischen den Eichen regellos zu vertheilen.

Drei, höchstens fünf Tage nach erfolgter Häutung der hinteren Körperhälfte, nachdem dieselbe die normale Härte nahezu erreicht hat, erfolgt die Häutung der vorderen Körperhälfte, welche den Thieren noch mehr Schwierigkeiten macht, und bei welcher Gelegenheit ein noch grösserer Perzentsatz von Weibchen zu Grunde geht.

Nach vollendeter vollständiger Häutung ist an der Ventralseite der Weibchen eine gewaltige Umwandlung vor sich gegangen.

Der Körper ist an den fünf ersten Körpersegmenten nach abwärts zu durch ein äusserst zartes nach Innen zu mit Epithel bekleidetes Chitinhäutchen geschlossen, welches in der Medianlinie bei den vier ersten Segmenten eine kegelförmig schlauchförmige Verlängerung von gleichem Bau bildet, die sogenannten Brutschläuche oder Cotyledonen.

Die weiblichen Genitalöffnungen sind sammt den Receptaculis seminis mit dem alten Panzer abgestreift worden, es ist jetzt keine von ihnen vorhanden.

Hiemit ist die wunderbare, so weit mir bekannt, einzig dastehende Thatsache konstatirt, dass ein Thier nur zu gewissen Zeiten des Jahres eine äussere weibliche Genitalöffnung besitzt, um sie dann für eine lange Zeitperiode völlig abzulegen, und, wie wir sehen werden, nach Verlauf einer gewissen Zeit wieder zu erlangen.

Hiemit ist auch die Möglichkeit erklärt, dass wenn verschiedene Forscher dasselbe Thier zu verschiedenen Zeiten des Jahres untersuchen, bei der exaktesten Beobachtung die Genitalöffnung bald auffinden werden, bald nicht eine Spur von derselben finden.

An Stelle des Receptaculum seminis tritt ein sehr dünner über der Basis etwas verengter solider Chitingriffel, welcher von einer nach Innen zu konischen Verdeckung des obenerwähnten Chitinblättchens in jener Gegend des fünften Körpergürtels ausgeht, wo ehemals die Genitalöffnung sich befunden hatte, und wie früher das Receptaculum in den Oviduct hineinragt.

Das Chitinhäutchen, welches, wie bereits erwähnt wurde, die Ventralseite der 5 ersten Körpergürtel bekleidet, erhält jedem Körpergürtel entsprechend beiderseits eine mächtige, rundlich rechteckige

starke Chitinplatte, welche der Membron selbst zur Stütze und diversen Muskeln zum Ansatzpunkte dient. Der Stiel dieser Platte geht aus vom oberen Aussenwinkel eines jeden Segmentes; oberhalb der Insectionsstelle des Fusses läuft bogenförmig nach Innen und unter dem Verlaufe jener bogenförmigen Leiste, die wir am ungehäuteten Weibchen bei Gelegenheit der Lage der Genitalöffnung besprochen haben, entsprechend, und endet in der Mitte eines jeden Segmentes in geringer Entfernung vom Aussenrande in jene oben erwähnten Stichplatten.

An Stelle der ehemaligen Bauchschiene erscheint nun an jedem der ersten fünf Körpersegmente jederseits eine Brutplatte.

Jede Brutplatte, mehr weniger flügelförmig von Gestalt besteht aus einer Chitinhautdupplikatur, wo zwischen den beiden Chitinplatten, mehr weniger regelmässig, zumeist Pentagone bildend, Chitinkörner eingelagert sind, zwischen welchen sich ein komplizirtes netzförmiges Lückensystem befindet; an einzelnen Stellen enthalten diese Lücken zahlreiche zellige Elemente.

Von den ersten vier Brutplattenpaaren wird jede von je zwei mächtigen Chitinleisten gesteift, während das letzte Brutplattenpaar nur eine einzige Chitinleiste besitzt. In der nächsten Nachbarschaft dieser Leisten findet man zumeist die oben erwähnten zelligen Elemente angehäuft. Die Leisten der Brutplattenpaare entsprechen dem Verlaufe nach den erhabenen Leisten an der Bauchschiene der ungehäuteten Thiere.

In dem Lakunensystem zwischen den beiden Chitinmembronen der Brutplatten ist mitunter an bestimmten Stellen Luft eingedrungen, die betreffenden Stellen erscheinen dann dem blossen Auge milchweiss, unter dem Mikroskope schwarz.

Das erste Brutplattenpaar ist sehr klein, das zweite bedeutend grösser, das dritte und vierte ist am meisten entwickelt, das fünfte wieder etwas kleiner.

Indem die Brutplatten beide Seiten übereinander übergreifen, entsteht zwischen ihnen und der früher beschriebenen Chitinbauchmembron eine geschlossene Bruthöhle, in die die vier Cotyledonen oder Brutschläuche frei hineinragen. Bei dieser Gelegenheit will ich noch bemerken, dass in Bezug auf die Brutschläuche bei verschiedenen Gattungen und Arten der Oniscoiden mitunter interessante Abweichungen vorkommen, indem nicht immer nur vier Brutschläuche vorkommen wie bei Porcellio scaber. So fand ich bei Porcellio lævis

neben jedem Hauptbrutschlauch der Medianlinie jederseits einen kleineren, so dass das Thier im ganzen zwölf Brutschläuche besitzt.

Schon während der Häutung der vorderen Körperhälfte oder unmittelbar nach derselben verlassen die nun befruchteten Eichen das Ovarium, um sich in die vorbeschriebene Bruthöhle zu begeben.

Die Eichen gleiten eines nach dem anderen in den Ovidukt, werden hier durch Contraction der muskulösen Wandungen längs des nun im Ovidukte befindlichen Chitingriffels nach abwärts getrieben, bis sie zum Ende des Oviductes oder der Basis des eben genannten Chitingriffels gelangen. Hier erscheint nun der Oviduct durch ein weissliches, zähes, fadenziehendes, schimmelartig aussehendes Gewebe, welches sich jedoch bei starker Vergrösserung aus wenig kleineren Zellen bestehend erweist, mit der Bauchmembron in der Gegend der Griffelbasis und der Stützplatte des betreffenden Segmentes angeheftet. Durch dieses Gewebe, welches sich auch an anderen Körperstellen vorfindet, so z. B. am Herzen und den Hauptgefässstämmen, treten die Eichen in die Leibeshöhle und gelangen durch eine breite Querspalte, welche sich zwischen dem Hinterrande der Bauchchitinmembron und dem Vorderrande der Bauchschiene des sechsten Segmentes in der Medianlinie befindet, in die Bruthöhle.

Der Durchtritt sämmtlicher Eichen aus dem Ovarium in die Bruthöhle erfolgt binnen wenigen Stunden. Durch diese Beobachtung ist das Räthsel gelöst, auf welche Weise die Eichen das Ovarium verlassen, was durch die winzige Genitalöffnung vor der Häutung ein Ding der Unmöglichkeit gewesen wäre.

Die Genitalöffnung dient nur zur Begattung, die Geburt der Eichen erfolgt durch die eben beschriebene breite Spalte, nachdem die Genitalöffnungen längst abgestreift sind.

Nach Entleerung der Eichen bildet das Ovarium einen leeren geschrumpften mit Epithel ausgekleideten Chitinschlauch, in welchem etwa ein Drittheil der eingedrungenen Spermatozoiden zurückbleibt, regellos zerstreut. Einzelne unbefruchtete Eichen, die mitunter zurückbleiben, degeneriren, schrumpfen und zerfallen zu fettigen Detritus.

Ich will an dieser Stelle, bevor ich mit weiterer Schilderung des normalen Verlaufes fortfahre, jener ausserordentlich seltenen Fälle Erwähnung thun, wo Weibchen zumeist in Folge pathologischer Prozesse nicht befruchtet werden und gelt bleiben. Es findet sich dies auf tausend Fälle kaum einmal, alle anderen Weibchen sind ausnahmslos befruchtet.

Die Unfruchtbarkeit der Weibchen ist entweder einseitig oder beiderseitig. Die gewöhnlichsten Ursachen derselben sind ein zu weites Hervorragen der bogenförmigen Leiste über die Genitalöffnung, wodurch die Einführung der Ruthe unmöglich wird, oder Atrisie der untersten Parthie des Receptaculum seminis, oder endlich in die Genitalöffnung eingedrungene und festgeklemmte Fremdkörper.

Ist die Unfruchtbarkeit einseitig, so erfolgen die Häutungen, aber die Brutplatten der nicht befruchteten Seite erscheinen gewöhnlich missbildet verkrüppelt. Die Eichen des befruchteten Ovariums verlassen dasselbe in normaler Weise, die des nicht befruchteten schrumpfen, degeneriren und zerfallen innerhalb des Ovariums zu Detritus.

Ist die Unfruchtbarkeit beiderseitig, so erfolgt gar keine Häutung und die Eichen beider Ovarien verfallen der Schrumpfung und Degeneration.

Kehren wir nun zu den normalen Weibchen zurück, so finden wir im leeren Ovarium sich ein wunderbares hochinteressantes Ereigniss abspielen. Sämmtliche regellos zerstreut im Ovarium gelagerte Spermatozoiden sammeln sich an der Einmündungsstelle des Oviduktes oder selbst in der obersten Parthie des Oviduktes, wo früher der eiförmige Spermatozoidenknäuel lag und formiren sich zu einem regelmässig gewundenen Bündel von gewöhnlich brillenförmiger oder bretzelförmiger Gestalt und verharren in dieser Lage bis auf Weiteres. Aus dieser äusserst interressanten Beobachtung zog ich neben anderen, wovon ich später berichten werde, die streng logische Deduction, dass die Spermatozoiden der Isopoden nicht starr und bewegungslos sein können, wie man allgemein angenommen hat. Da es sonst nicht erklärlich wäre, wie sie sich regellos in einem Chitinschlauche zerstreut befanden nun zu einem bestimmten Punkte zurückkehren und sich zu regelmässigen Figuren formiren sollten.

Die objektive Beobachtung hat auch diese logische Deduction bestätigt, indem ich Spermatozoiden aus der Periode unmittelbar nach erfolgter Befruchtung im Asselblute unter starken Immersconssgesteinen beobachtete, konnte ich eine rotirende Bewegung um die eigene Achse und eine, wenn auch äusserst langsame Locomotion constatiren.

Während sich die gelegten Eier in der Bruthöhle ruhig fortentwickeln, beginnen sich nun im geschrumpften leeren, wie wir gesehen haben, auch von den übrig gebliebenen Spermatozoiden geräumten Ovarim aus dem Endothel neue anfangs winzig kleine Eichen

zu entwickeln, deren Zahl und Grösse sich langsam aber stetig vermehrt.

Etwa 36 Tage nach der Geburt der Eichen, während die entwickelten Jungen bereits die Bruthöhle der Mutter zu verlassen beginnen, hat die Zahl der im Ovarium neugebildeten Eichen bereits die normale Höhe erreicht und sie sind etwa halb so gross als die reifen. Von nun an bilden sich keine neuen Eichen mehr, sondern die vorhandenen wachsen langsam und allmälig, bis sie nach einer geraumen Zeit auch die normale Grösse erreichen, das früher mehr weniger geschrumpfte Ovarium wieder strotzend voll anfüllen und ausdehnen.

Ist der Zeitpunkt der Reife eingetreten, so tritt in die an der angegebenen Stelle und in bestimmter Figur festgebannten Spermatozoiden neues Leben. Der lethargische Zustand verschwindet, sie verlassen ihren Platz, das Bündel löst sich auf und die einzelnen Spermatozoiden dringen wieder in das Ovarium ein, wo sie sich abermals regellos zerstreuen, die Eichen befruchten, welche nun auf die früher schon angegebene Weise abermals in die Bruthöhle geboren werden.

So entwickelt sich eine zweite Generation ohne Begattung bei mangelnder äusserer Geschlechtsöffnung ermöglicht durch den zurückgebliebenen und so merkwürdig aufbewahrten Rest der Spermatozoiden, welche von der Begattung vor der Häutung stammen. Diese höchst interessante Beobachtung dürfte vielleicht auf manche Fälle von scheinbarer Parthenogenesis ein erklärendes Licht werfen, ist aber auch an und für sich sehr merkwürdig und den Beobachter während der Forschung fesselnd und ständiger Spannung erhaltend.

Die Weiterentwickelung der zweiten Brust geht nun in der Bruthöhle ebenso ruhig vor sich, wie dies bei der ersten Generation war. In der beiläufig angegebenen Zeit werden die Jungen abermals reif verlassen die Bruthöhle der Mutter. Nun schrumpfen die Cotyledonen, die Brutplatten werden welk und nach geraumer Zeit schreiten die Weibchen abermals zur Häutung.

Nach dieser Häutung gehen Brutplatten und Cotyledonen wieder verloren, an ihre Stelle treten die gewöhnlichen Bauchschiene, auch die Genitalöffnungen und Receptacula erscheinen wieder an der bekannten Stelle kurz, die Weibchen erscheinen wieder ganz so, wie sie vor der ersten Häutung waren.

Fassen wir die Resultate der vorliegenden Arbeit in kurzem zusammen, so habe ich durch dieselbe:

1. Meine Entdeckung der äusseren weiblichen Genitalien, nachdem sie 20 Jahre lang bezweifelt wurde, ausser allen Zweifel gestellt.

2. Nachgewiesen, dass die äusseren weiblichen Genitalien nur in einer bestimmten Periode des Jahres vorhanden sind, während sonst von ihnen keine Spur vorhanden ist.

3. Die Richtigkeit meiner vor 20 Jahren aufgestellten neuen Theorie über die äusseren männlichen Genitalien gleichfalls zweifellos erwiesen.

4. Nachgewiesen, dass die Spermatozoiden, welche allgemein für starr und unbeweglich gehalten werden, in gewissen Zeitmomenten Bewegungsfähigkeit erlangen.

5. Die Art und Weise entdeckt, auf welche die Eichen aus dem Ovarium durch die von mir entdeckte Gebärspalte in die Bruthöhle gelangen.

6. Nachgewiesen, dass bei diesen Thieren eine zweite Generation von Jungen ohne Begattung erfolgt.

34.

Über die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung von Prag.

Vorgetragen von Prof. **J. Krejči** am 20. Juni 1879.

Unsere Hauptstadt Prag entnimmt ihren Bedarf an Nutz- und Trinkwasser der Moldau und ihren Hausbrunnen und zwar in einer ihrer beständig zunehmenden Ausdehnung ganz ungenügender Weise. Das Moldauwasser wird von den verunreinigten Flussufern ohne Filtration durch Wasserkraft in die einzelnen Stadttheile gehoben, und die Hausbrunnen liefern ein ebenfalls theils durch Vernachlässigung, theils durch die stetig zunehmende Verunreinigung des wasserführenden oberflächlichen Bodens zum grossen Theile täglich sich verschlechterndes Wasser. Eine Verbesserung der Wasserversorgung von Prag ist demnach dringend nothwendig, wenn auch die hohe Mortalitätsziffer dieser Stadt nicht so sehr von der Qualität ihrer Trink- und Nutzwasser, als von dem grossen Nothstand und der Vernachlässigung der ärmsten arbeitenden Classe, die ununterbrochen vom Lande aus einwandert, abhängen sollte.

Von verschiedenen Seiten wurde die Idee angeregt, bei der Wasserversorgung von Prag das Moldau- und das Brunnenwasser ganz aufzugeben, und dafür die Stadt mit Quellenwasser zu versehen, indem man annahm, dass in dem bergigen Terrain der Umgebungen von Prag oder wenigstens des mittleren Böhmens hinreichende Quellen von guter Qualität vorhanden seien, um Prag mit jedem gewünschten Quantum von Wasser zu versehen.

An eine Zuleitung von Quellwasser aus den böhmischen Gränzgebirgen kann allerdings nicht gedacht werden, theils wegen der grossen Entfernung derselben von Prag, theils wegen den ungemein grossen Terrainschwierigkeiten. Man kann also, wenn die Zuleitung von Quellwasser nach Prag in Betracht gezogen werden soll, nur die Gegenden von Mittelböhmen berücksichtigen, deren Wasserführung und Lage eine Zuführung von Wasser aus denselben nach Prag möglich macht, wobei allerdings die Gränzen der finanziellen Mittel der Stadt nicht ausser Acht gelassen werden dürfen.

In dieser Hinsicht ist Prag leider ziemlich ungünstig gelegen. Der herrschende nasse Windstrich von Mitteleuropa und demnach auch von Böhmen ist bekanntlich der westliche. Derselbe schlägt einen grossen Theil seines Wassergehaltes an den waldigen Lehnen des Böhmerwaldes nieder (bis 180 cm. jährlich), streicht dann über Mittelböhmen als ein ziemlich trockener Luftstrom, der erst an den höheren nördlichen böhmischen Randgebirgen wieder eine ergiebigere Regenmenge liefert (100 cm.), während für die Umgebungen von Prag kaum eine Regenmenge von jährlichen 40—50 cm. (18 Zoll) entfällt.

Diese verhältnissmässig geringe Regenmenge benetzt in Mittelböhmen, also in den Umgebungen von Prag, drei verschiedene Gebirgsformationen, nämlich die Granithöhen östlich von Prag bei Škvorec und Mnichovic, die Silur- und dann die Kreideformation, der auch die diluvialähnlichen Schotter- und Thonablagerungen auf dem silurischen Plateau bei Prag als tiefstes Glied desselben beizuzählen sind.

Die ersteren zwei Formationen, nämlich der Urgebirgsgranit und die Silurformation sind wenig wasserdurchlassend; die niedergeschlagenen Wässer laufen in den Bachrinnen rasch zur Moldau und Elbe ab, so dass alle Bäche in den Umgebungen von Prag in dem grössten Theile des Jahres sehr armselig sich darstellen, besonders seit die Entwaldung und die Austrocknung der ehemals zahlreichen Teiche eine jede grössere Ansammlung von Regenwasser verhindern. Nur ein geringer Theil das Tageswassers dringt in die Klüfte der Felsen und unter die lockere Erdschichte der Oberfläche ein, und

speist die wenig zahlreichen und verhältnissmässig wenig ergiebigen Quellen unserer Umgebungen von Prag. Erst in grösseren Tiefen der Felsenklüfte sammelt sich eine grössere Wassermenge an, wie man aus den im silurischen Gebiet angelegten Bergbauen schliessen kann.

Das Granitterrain ist, so weit es Wald bedeckt, unter den alten Formationen der Umgebungen von Prag, in Bezug auf Quellenreichthum, das ergiebigste; die beiden grösseren Bäche des rechten Moldauufers, die Rokytnice oder der Liebner Bach, der Botič oder Vyšehrader Bach, haben dort ihren Ursprung; andere Bäche eilen vom Granitrücken der Sázava zu, denn derselbe bildet die Wasserscheide zwischen der Moldau und der Sázava. Das Wasser der Quellen im Granitterrain ist rein, weich, aber leider doch zu sparsam und zu entfernt, um eine so volkreiche Stadt wie Prag mit dem gesammten Wasserbedarf zu versehen.

Das silurische Terrain, in dessen Gebiet Prag selbst liegt, ist in seiner unteren schieferigen Abtheilung das verhältnissmässig ärmste an Quellwasser, da die vorherrschenden Thonschiefer am meisten dem Eindringen des Tagwassers hinderlich sind, und dasselbe nur in seine Querspalten eindringt. Die im Gebiete der silurischen Schiefer, namentlich der Stufe d_4, angelegten Brunnen liefern ein gewöhnlich an Sulfaten (schwefelsaurem Kalk, Magnesia, Eisenoxydul) reiches Wasser, was von den eingesprengten Pyriten herrührt.

Etwas reicher ist die Wasserführung der Quellen im Gebiete des obersilurischen Terrains, welches hauptsächlich aus Kalkschichten besteht. Die Kalkschichten sind nämlich tief zerklüftet, und der an der Basis derselben verbreitete Graptolithen führende Thonschiefer sammelt das durchsickernde Wasser an, welches dann an vielen Punkten aus den Verwerfungsspalten hervorquillt. Das Wasser dieses Terrains ist aber durchgehends kalkhältig und desshalb sehr hart, demnach wohl als Trinkwasser, keineswegs aber als Nutzwasser für unsere Hauptstadt verwendbar.

Das beste und reinste Trink- und Nutzwasser liefert die in den Umgebungen von Prag verbreitete Kreideformation. Dieselbe besteht hier aus drei Schichtenstufen, nämlich aus der tiefsten Süsswasserstufe (Perucer Stufe), die wasserdichte, stellenweise kohlenführende Schieferthone und reine Quarzsandsteine enthält, dann aus der Schichtenstufe der glaukonitischen Quadersandsteine (Korycaner Stufe) und endlich aus der Schichtenstufe der Plænermergel (Weissen-

berger Stufe), von denen die beiden letzteren ihren zahlreichen Conchylien nach als eine marine Bildung sich darstellen.

Diese Schichtenstufen bedecken in fast horizontaler Lagerung die mannigfach gehobenen und dislocirten Schichtenwellen der Silurformation; das durchsickernde Wasser dringt bis auf die Schieferthone der Perucer Stufe an der Basis, welche überall, namentlich an den nördlichen Lehnen dar Plænerplateaus, durch reichlichere Quellen sich auszeichnen, indem das Schichtensystem sanft von Süden gegen Norden geneigt ist.

In der näheren Umgebung von Prag ist aber das ehemals zusammenhängende Plateauterrain der Kreideformation in kleinere, inselartige Hochflächen durch spätere Erosion zertheilt (der Weisse Berg, die Vidovle, die Plateaus nördlich von der Šárka, dann bei Prosík u. s. w.), und hat namentlich auch wegen dem geringeren jährlichen Regenniederschlag eine geringe Wasserführung, was die ganz kleinen an diesen Plateaus entspringenden Bächlein andeuten.

Das am nördlichen Abhang des weissen Berges zwischen Prag und Hostivic in einer alten Wasserleitung und in Röhren aufgefangene Wasser versieht die kaiserliche Burg in Prag mit Wasser.

Den gesammten Bedarf an Wasser für Prag zu liefern, könnten aber diese einzelnen Plateauinseln kaum im Stande sein, da in trockener Sommerzeit viele Quellen dieses Gebietes ganz austrocknen und durch eine allgemeinere Ausdrainirung derselben viele Ortschaften der Umgebungen von Prag ihres ohnehin so sparsamen Wasservorrathes beraubt und diese Vorräthe auch bald ganz erschöpft werden könnten.

Dieser Umstand ist sehr bedauerlich, da das dem Kreideterrain angehörende Quellenwasser wegen seiner durch die Quadersandsteine bewirkten natürlichen Filtration ein ausgezeichnet reines und gesundes Wasser ist. Erst östlich jenseits der Elbe am rechten Ufer derselben bei Všetat, Brandeis und an der Isermündung gegenüber von Toušeň ist die Wasserführung der Kreideformation, die von da an bis zum Fusse der nördlichen Gränzgebirge im ununterbrochenen Zusammenhang sich ausdehnt, eine reichlichere und ergiebigere.

Über den bei Toušeň und Čelakovic sanft unter die Elbe gegen Norden einfallenden Pläner der Weissenberger Stufe lagert sich der mächtige Quadersandstein der sogenannten Iserstufe, welcher durch seine grossen Flächen und die etwas grössere jährliche Regenmenge eine mächtigere Quellenbildung ermöglicht. In den tief ausgewaschenen

Thalgründen des Iserquaders quillt hier über den in der Tiefe verborgenen thonig kalkigen Plaenerschichten, welche das durchsickernde Wasser ansammeln, an vielen Puncten reichliches Wasser hervor, so namentlich bei den beiden Orten Vrutic (Melniker Vrutic und Košátek-Vrutic), welches alsbald ansehnliche klare Bäche bildet.

Das Wasser ist etwas kalkhältig und theilweise hart (Härtegrad 8 bis 16) und als Trinkwasser gewiss vorzüglich, allerdings weniger als Nutzwasser. In dem sandigen Thalschutt der Elbe lässt sich aber, wie Versuche bei Neratovic und Brandeis nachwiesen, auch reines und weicheres Grundwasser erschliessen, so dass die Möglichkeit vorhanden ist, unsere Hauptstadt Prag mit Trink- und Nutzwasser aus dem Elbethal zwischen Melnik und Lisa aus dem Gebiete des Isersandsteines und aus dem sandigen Thalschutt der Elbe mittelst einer kräftigen Pumpstation zu versehen.

Vorläufige Berechnungen und Kostenüberschläge führten aber zu dem Resultate, dass eine Wasserleitung aus der Elbegegend bis nach Prag sehr bedeutende Geldmittel sowohl bei der ersten Anlage als bei der Regie in Anspruch nehmen möchte, welche die finanziellen Kräfte unserer Hauptstadt übersteigen würden. Nebstdem ist auch der Umstand zu berücksichtigen, dass es sich ja eigentlich bloss um die Zuleitung von Trinkwasser nach Prag handeln kann, da es offenbar unverantwortlich wäre, theueres Elbewasser, wenn auch natürlich filtrirt nach Prag zu leiten, nachdem man in Prag selbst durch Filtration aus der Moldau ein besseres und billigeres Nutzwasser gewinnen kann.

Gegen die Qualität des Moldauufers wurde ein unberechtigtes Vorurtheil angeregt; die chemische Analyse weist aber nach, dass es ein viel besseres Wasser ist, als das Elbewasser (es hat bei Vyšehrad den Härtegrad von 1·5) und dass es als Nutzwasser wegen seiner ungemeinen Weichheit jedem anderen Wasser der Umgebungen von Prag vorzuziehen ist.

Es handelt sich nur darum, dasselbe von mechanischen Verunreinigungen durch Schlamm und Sand zur Zeit des Hochwassers, entweder durch eine im Flusse selbst oder an passenden Stellen angelegte Filtration zu reinigen.

Die bestehenden Wasserkräfte etwa durch Ankauf einiger Mühlen vermehrt, würden, wie die Berechnung nachweist, zur Hebung von 18 Tausend Kubikmeter täglich hinreichen und den jetzigen Bedarf vollkommen decken; die Anlage von angemessenen Filtrationen kann aber keine wesentlichen weder technischen noch finanziellen Schwierigkeiten bereiten.

Das Hauptgewicht bei der Wasserversorgung von Prag liegt jedenfalls in der Beschaffung von gutem und hinreichendem Trinkwasser, etwa im Quantum von 2000—3000 Kubikmeter täglich.

Unterzieht man in dieser Hinsicht die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Prag einer gründlichen Prüfung, so gelangt man zu dem Resultate, dass weder die gewöhnlichen Quellen der Silur- noch die der Kreideformation und auch nicht die Brunnen und Quellen des Diluviums und des Thalalluviums (das Grundwasser) dasselbe mit hinreichender Sicherheit in genügender Menge und Qualität zu liefern im Stande sind. Die Hauptquellenführung von brauchbarem Trinkwasser befindet sich in den Umgebungen von Prag nur im Bereiche der mächtigen Verwerfungsspalten, welche das Silursystem nach verschiedenen Richtungen durchsetzen und in entsprechender Tiefe eine für unsere Bedürfnisse unerschöpfliche Menge von Trinkwasser enthalten.

Zwei von diesen mächtigen Verwerfungsspalten durchsetzen sich gerade im Herzen unserer Hauptstadt, indem das Moldaubett längs derselben ausgewaschen ist, und nicht bloss an seiner tiefsten Stelle, sondern auch längs seiner Ufer eine Menge von Quellen enthält, deren Wasser sich grösstentheils unter dem Moldauspiegel in den Fluss unmittelbar ergiesst. Das eine Spaltsystem hat das Streichen nach Nordost und längs desselben befindet sich die kolossale Schichtenverwerfung zwischen dem Belvedere und dem Žižkaberg, die sich durch Prag von Karolinenthal ins Košiřer Thal verfolgen lässt; das andere Spaltsystem hat das Streichen nach Norden; demselben gehört die tiefe Thalspalte der Moldau von Königsaal nach Prag an. Zwischen den Prager Brücken und zwar namentlich zwischen der Vyšehrader und der Karlsbrücke interferiren sich beide Spaltsysteme und müssen demnach daselbst ein reichliches Quellenwasser führen, was durch alle bisherigen Brückenbauten bestätiget wurde.

Meiner Meinung nach könnten demnach einige Brunnenschächte mitten im Moldauflusse mit entsprechenden Fangdämmen, wie etwa bei Brückenfundirungen gesichert, ganz Prag mit jedem beliebigen Quantum von Trinkwasser versehen, welches an allen öffentlichen Orten und Gassen zur freien Verfügung der Prager Bevölkerung ausfliessen könnte.

Die Waserversorgung von Prag lässt sich demnach in zweierlei Richtungen allsogleich durchführen, indem man das Moldauwasser in genügender Menge mit den bisherigen etwa verstärkten Pump-

werken schöpft und durch Filtration reinigt und dann hauptsächlich, indem man aus dem Flussbett der Moldau selbst das daselbst vorhandene Quellenwasser mittelst Dampfpumpen hebt und in die Stadt leitet.

35.

Výklad některých imperfekt Rukopisu Kralodvorského.

Četl prof. dr. **Jan Gebauer** dne 23. června 1879.

V Rukopise Kralodvorském jest několik imperfekt, která se odchylují od pravidla staročeského, patrného v památkách století XIII. a XIV.; zejména hrrnuse Oldř. verš 26, t. j. *hrnúše* m. hrn*ie*še, smahse Jar. 181, t. j. *smáhše* m. smáh*nie*še, podase Čestm. 50 a dodase Jar. 159, t. j. *-dáše* m. *-dadieše*, vstase Jar. 11 a 12, t. j. *vstáše* m. vsta*nie*še a j., ano možná sem počítati také pustiase Čestm. 7 vedlé zatemnise Záb. 70, t. j. púšť*á*še vedlé zatemn*í*še a j.

Odchylka v tom záleží, že tvary tyto nezakládají se na příslušném kmeni præsentním, nýbrž že jsou utvořeny, jak nyní za to mám, *chybnou analogií* dle tvarův infinitivních a zvláště dle příčestí minulého činného.

Příčestí toto, značíc děj minulý, řadilo se významem svým vedlé imperfekta (i aoristu: *volal*, *volal jest* — *voláše*, *vola*), a lišíc se od imperfekta (i aoristu) na mnoze jenom v koncovce, zavdalo příčinu ke tvoření imperfekt analogickému, odchylnému: jako bylo k inf. *volati*, k aor. *vola* a zvláště ku příčestí *volal* imperfektum *náležité voláše*, tak utvořilo se k *hrnúti*, *hrnu*, *hrnul* imperfektum *analogické hrnúše*, a podobně *smáhše* ke *smáhl*, *vstáše* ke *vstal* a *vsta*, *řváše* ke *řval* a *řva* atd., ano bezpochyby také *púšťáše* vedlé *zatemníše* a j. z příčestí *púšťal* a *zatemnil* aor. *zatemni* vysvětlovati dlužno.

Podobné tvary vyskytují se také jinde: *plynúše* v Kronice Trojanské, *pokynúše* v Dalimilu Ješínovu, *dách* a *vzách* u Philomatesa, *jíše* (inf. *jíti*) u Blahoslava; stejného pak s nimi způsobu, totiž taktéž chybnou analogií dle téhož příčestí utvořeny jsou aoristy *vzach*, *vza*, *sťa*, *poča* a p.

36.

Über die Entwickelung des Herzens von Criodrilus.

Vorgetragen von Dr. **Franz Vejdovský** am 4. Juli 1879.

Die Entwickelung des Gefässsystems bei den Anneliden fällt offenbar in die spätesten Embryonalperioden, denn fast sämmtliche Forscher, die sich mit den ersten Vorgängen der embryonalen Entwickelung der Anneliden befassten, machen von der Entstehung des Herzens und des Gefässsystems überhaupt keine Mittheilung. Nur Kovalevsky*) verfolgte auch die späteren Phasen während der Bildung einzelner Organe bei Lumbricus und äussert sich über die Entwickelung des Gefässsystems folgendermassen:

„Der Embryo bildet sich weiter aus, indem er den Rückentheil umwächst und auch die Gefässe erscheinen." „Bei diesem Embryo ist das Gefässsystem schon da und besteht aus einem Bauchgefäss und den seitlichen Schlingen, welche den Dissepimenten entlang nach oben gehen, ferner aus zwei seitlichen Gefässstämmen, welche sich an den Grenzen des auf dem Dottersacke ausgebreiteten mittleren Blattes hinziehen, und nach vorn in das Rückengefäss, welches auf dem Oesophagus liegt, übergehen. Bei der Ausbreitung des mittleren Blattes und seinem Zusammentreffen auf der Rückenseite, welche vom vorderen Ende beginnt, schmelzen diese beiden, gewissermassen Sinus terminalis bildende Gefässstämme, zusammen, und es entsteht das Rückengefäss."

Was den Ort anbetrifft, wo sich die Gefässe anlegen, so ist es nicht schwer für die Hauptstämme zu beweisen, dass sie aus den Zellen entstehen, welche sich zwischen den Darmdrüsen und dem Darmfaserblatte ansammeln, und von einem dieser Blätter abstammen. Die Querstämme bilden sich an den Stellen, wo die beiden Dissepimentwandungen an das Darmdrüsenblatt anstossen; von hier stülpten die Gefässanlagen das Darmfaserblatt zu einer Falte aus, welche das Gefäss umgebend, sein Muskelsystem bildet. Ich muss hier noch erwähnen, dass von dem als Sinus terminalis bezeichneten Gefässe noch kleine Stämme nach unten sich fortsetzen, die meiner Ansicht nach als Auswüchse des schon gebildeten Gefässes

*) A. Kovalevsky: Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden pag. 25—26. — Mém. Acad. de St. Pétersbourg. 1871. Tom. XVI. Nro. 12.

anzusehen sind, weil das mittlere Blatt noch nicht so weit ausgebreitet ist. Obgleich ich das Epithelium in den Gefässstämmen der Lumbriciden nicht beobachtet habe, so ist doch seine Anwesenheit kaum zu bezweifeln, wie auch die beschriebene Bildung der grösseren Stämme, welche so vollständig mit demselben Processe bei den Wirbelthieren übereinstimmt. Über die Entstehung der Capilaren und der feineren Schlingen besitze ich keine Beobachtungen."

Um über die Bildung des Annelidenherzens genauere Kenntnisse zu gewinnen, wählte ich zu meinen Untersuchungen solche Gattungen, deren Wachsthum am hinteren Körperende fortdauert; in dieser Region sind die hier befindlichen Organe, wie in einem Embryo, in Entwickelung begriffen, und so kann man an solchen Thieren nicht nur die Entstehung der Dissepimente, des Nervensystems und der Segmentalorgane, sondern auch das Gefässsystem verfolgen. Empfehlenswerth zu diesem Zwecke sind vornehmlich grössere Gattungen der Oligochaeten wie Lumbriculus, Rhynchelmis und Criodrilus. An dem letztgenannten Wurme habe ich nachfolgende Beobachtungen angestellt, deren Resultate ich bereits jetzt vorläufig mittheile. Ausführlichere mit Abbildungen versehene Darstellung werde ich im II. Theile meiner „Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Anneliden" geben.

Über die allerersten Anfänge des Herzens und der Gefässe überhaupt kann ich bisher nichts sicheres angeben, doch kann ich nach den nachfolgenden Thatsachen die Beobachtung Kovalevsky's bestätigen, dass die Hauptgefässstämme sich zwischen dem Darmdrüsen- und Darmfaserblatte anlegen. Das Gefässsystem tritt bei Criodrilus bereits an solchen Querschnitten zum Vorschein, welche durch die Analsegmente geführt wurden. (Nebenbei sei hier bemerkt, dass der After bei dieser Gattung nicht terminal, sondern auf der Rückenseite liegt. Auf den direct durch den Enddarm geführten verticalen Längsschnitten kann man auch sehen, dass die Einstülpung des Enddarmes nicht am letzten Körpersegmente stattfindet, sondern, dass noch eine Anzahl in Entwickelung begriffener Dissepimente (etwa 6) hinter dem After liegt. In der hier befindlichen Leibeshöhle findet man das sich entwickelnde Bauchmark und eine Verlängerung des Entoderms bis zum hinteren Körperpole. In dieser Region muss man auch die ersten Anfänge der Gefässbildung suchen.)

An dem oben erwähnten Schnitte durch den After sieht man sehr schön die beiden, ober- und unterhalb des Bauchstranges liegenden Bauchgefässe. Die aus dem oberen Bauchgefässe ausgehenden

Stämme, welche dann zu beiden Seiten die Leibeshöhle durchtreten, und die Wandungen des Enddarms umgeben (periviscerale Gefässschlingen), anastomosiren einerseits mit den aus dem unteren Bauchgefässe ausgehenden Schlingen, andererseits aber entsenden sie dicke und zahlreiche Seitencapillaren, welche sich in den neu gebildeten Muskelschichten des Leibesschlauches verlieren. Dieselben findet man dann an allen Querschnitten in vollkommener Ausbildung, die darin besteht, dass die Gefässchen sich vielfach verzweigend, ein feines Capillargefässnetz in den Leibeswandungen verursachen.

Doch verfolgen wir weiter die Seitenschlingen, welche im Bauchgefässe ihren Ursprung haben. Der Querschnitt durch das Analsegment zeigt, dass zu beiden Seiten der Analrinne ein voluminöses Gefäss liegt, mit welchem die periviscerale Gefässschlinge comunicirt. Diese beiden Gefässe liegen nahe dem eingestülpten Entoderm des Enddarmes, von welchem sie nur durch die Elemente des Darmfaserblattes getrennt sind. Die Wandungen dieser Gefässe sind, gleich den Seitenschlingen, aus einer einfachen Zellschichte gebildet, deren Kerne und Kernkörperchen deutlich hervortreten.

Diese beiden dicken, aber im Baue sich einfach gestaltenden Gefässe zu beiden Seiten des Enddarmes, sind die ersten Anfänge des später unpaaren Herzens.

In den nachfolgenden Schnitten kommt bereits die Analrinne nicht mehr zum Vorschein; die Querschnitte des Leibesschlauches und Darmes sind vollständig geschlossen.

Wenn ich hier die Verhältnisse der beiden Bauchgefässe und der Seitenschlingen, sowie die allmälige Vermehrung der Capillaren nicht schildern werde, so geschieht es aus dem Grunde, da ich nur die Entstehung des Rückengefässes oder des Herzens eingehender zu besprechen beabsichtige.

In dem nächsten Querschnitte liegen zwar beide Gefässe in der cardialen Hälfte der Leibeshöhle, nicht aber oberhalb des Darmes, sondern zu beiden Seiten, fast in gleichem Niveau mit der Dorsalfläche desselben. Der Bau der Gefässe ist so einfach, wie im vorigen Stadium, und desgleichen bleibt er auch in einigen nachfolgenden Schnitten. Bald aber rücken die beiden Stämme mehr von den Darmkanten auf die Dorsalfläche des Darmes, d. h. sie fangen an sich zu nähern. Zwischen beiden Gefässen erstrecken sich nun besondere Muskelstränge, die den Darm an der Dorsalseite der Leibeswandung befestigen. Während nun diese Stränge in dem geschilderten Stadium gesondert, und wie es scheint paarig entwickelt sind, so kann

man an den nächstfolgenden Schnitten sehen, dass durch die stattgefundene Annäherung der beiden Rückengefässhälften die Ligamente gänzlich an einander rücken, so dass sie jetzt einen unpaaren Strang bilden. In der engen Lücke zwischen beiden Gefässhälften ist der besprochene Muskelstrang mit der Darmwandung verwachsen, um sich andererseits an die Leibeswand zu inseriren. An den Querschnitten der beiden Rückengefässe kann man aber nicht die einfache Structur wahrnehmen, wie sie in den vorigen Stadien zu Gesichte kam. Die einfache, dicht der Blutflüssigkeit anliegende Schicht ist hier bereits mit zweierlei Zellschichten bedeckt, so dass nun drei Schichten wahrzunehmen sind. Die mittlere von diesen, welche direkt mit der innersten Zellschicht in Verbindung steht, besteht aus wenigen, zu Muskelfasern sich differencirenden Elementen, die ringsum die ursprüngliche Gefässwandung umgeben, wogegen sie auf der Aussenfläche mit bläschenartigen Zellen bedeckt sind. Die letzten zeichnen sich durch grosse Kerne und deutliche Kernkörperchen aus, sind sehr zahlreich und umgeben zugleich die Darmwandungen. Es sind dies modificirte Peritonealzellen, welche an den noch paarigen Rückengefässen, wie am Darme mit einer feinkörnigen, bisher farblosen Masse gefüllt sind.

Im nachfolgenden Stadium liegen beide Gefässe bereits dicht neben einander, so dass das oben erwähnte Ligament zwischen dem Darm und der Leibeswandung sich nicht mehr an die Darmwand ansetzt, sondern mit Peritoneum der noch getrennten Gefässe verwächst. Weiter verschwindet auch die Wandung zwischen beiden Gefässhälften und der Querschnitt (Nr. 21) zeigt bereits eine Verwachsung der Gefässe in den oberen Theilen, während die Unterseite noch durch eine seichte Rinne die Duplicität des Herzens andeutet.

Am nächstfolgenden Schnitte kommt aber ein unpaares, voluminöses Herz zum Vorschein, dicht an der Dorsalseite des Darmes liegend, und mittels einer muskelartigen Membran auf der Rückenwand des Leibes befestigt.

Die Darmmuskelschicht ist von dem ausgebildeten Herzen nur durch das äussere Peritoneum getrennt, dessen einzelne Elemente sich als grosse birnförmige Zellen gestalten und vollständig jenen der Darmbedeckung gleichen. Indess ist ihr innere Inhalt bisher blass, feinkörnig. Die Muskelzellen des Herzens setzen sich fest zwischen dem inneren Epithel und der äusseren Peritonalschicht als deutliche Quer- und Längsmuskelschicht an. Ähnliche Verhältnisse im Baue des Herzens, aber in vollkommener Entwickelung, wieder-

holen sich auch in einer grossen Anzahl der nachfolgenden Querschnitte, so dass mir nur das bereits vollständig entwickelte Herz zu besprechen übrig bleibt.

Die höchste Entwickelung erreicht das Herz von Criodrilus in den mittleren Rumpfsegmenten. Ein Querschnitt durch das Ovarialsegment zeigt sehr schön die mächtig entwickelten Schichten, aus denen die Wandungen des Herzens zusammengesetzt sind. Das innere Epithel besteht aus zierlich neben einander liegenden blassen Zellen mit deutlichen Kernen. Dicht daran legt sich eine schwache Schicht von Längsmuskelfasern, wogegen eine Quermuskelschicht oberhalb der letzten viel deutlicher zum Vorschein kommt. Weder in der Quer- noch Längsmuskelschicht bin ich im Stande die Kerne nachzuweisen. Zu äusserst aber liegt eine zierliche Schicht von colossalen Elementen — den modificirten Peritonealzellen — die mit dem Namen „Chloragogenzellen“ belegt worden sind. Dieselben bestehen aus einem grob granulirten braunen Pigment, in welchem sehr schwer ein Kern zu entdecken ist. Nur an sehr stark imbibirten Präparaten treten diese Kerne deutlicher hervor.

Wenn ich mich gegenwärtig nur auf diese kurze Schilderung des Herzens eines der interessantesten Anneliden beschränke, so geschieht es aus dem Grunde, da ich nur auf die Bedeutung des gewonnenen Resultates hinweisen will. Dasselbe lässt sich nach der Zusammenstellung der vorher geschilderten Thatsachen folgendermassen ausdrücken:

Das Herz von Criodrilus besteht ursprünglich aus zwei ganz und gar getrennten Anlagen. Dieselben nähern sich auf der Cardialseite des Darmes allmälig zu einander, bis sie schliesslich ein unpaares, oberhalb des Darmes liegendes Rückengefäss oder das Herz bilden. Während aber diese Anlagen ursprünglich im Baue den Seitengefässen gleichen, so entwickelt sich später, bei der Annäherung beider Hälften, eine aus Längs- und Quermuskeln bestehende Schicht, die auf der äusseren Seite sich mit grösseren Peritonealzellen bedeckt. Diese letzten modificiren sich am herausgebildeten Herzen zu colossalen sogenannten Chloragogenzellen. Das Herz besteht somit aus:

1. einer inneren Epithelschicht,
2. Längs- und Quermuskelschicht,
3. Peritoneal- oder Chloragogenzellenschicht.

Durch Kovalevsky ist dieselbe Entstehung des Herzens aus zwei ursprünglich getrennten Anlagen auch für Lumbricus nachgewiesen, und es ist demnach wahrscheinlich, dass dieselben Vorgänge in der Bildung des Herzens auch bei anderen Anneliden stattfinden. Diese Annahme ist um so mehr gerechtfertigt, als man einen Anneliden kennt, bei welchem sich die Duplicität des Herzens auch in den erwachsenen Thieren erhält. Nach den schönen Untersuchungen von de Quatrefages*) besitzen die Hermelliden im Rumpftheile des Körpers zwei Rückengefässe, welche erst im Thorax zu einem unpaaren Herzen zusammenwachsen.

Von besonderer Bedeutung sind allerdings die geschilderten Thatsachen für die nahe Verwandtschaft der gegliederten Thiere. Man kennt nämlich bereits einige Wirbelthiere und Arthropoden, bei denen die Entwickelung des Herzens vollkommen jener von Criodrilus und Lumbricus entspricht. Semper**) hat die bisher bekannten diesen Punkt betreffenden Beobachtungen zusammengestellt und so weiss man nach Claus***), dass das Rückengefäss von Apus eigentlich kein unpaares Organ sei, sondern dass es sich ursprünglich als ein aus zwei symmetrischen Hälften bestehendes Gebilde anlege. Nach den Angaben von Mečnikov†) ist dasselbe Verhältniss auch für die Entstehung des Herzens bei Geophilus hervorzuheben. Mehrere Beobachtungen von Hensen, Kölliker und Gasser beweisen zuletzt, dass das Herz der Vertebraten entwickelungsgeschichtlich dem der Anneliden und Arthropoden gleicht.

37.

Ein neues Präparationsmikroskop.

Vorgezeigt von Dr. **Josef Schöbl** am 4. Juli 1879.

Das vorliegende Instrument hat mir bei meinen letzten Arbeiten so wesentliche Dienste geleistet, die Präparation so erleichtert und

*) De Quatrefages: Sur les Hermelliens. Ann. Sc. nat. Ser. III. Tom. 10 pag. 41.

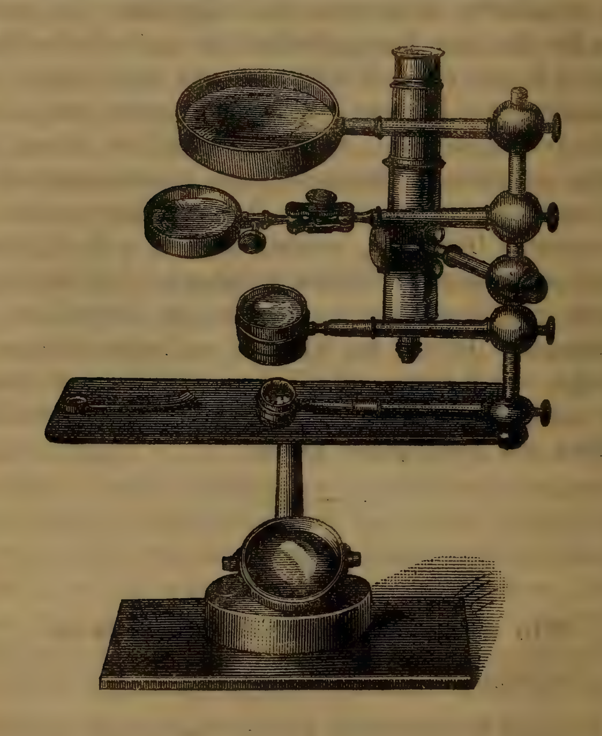
**) Semper: Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere. Bd. II.

***) Claus: Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelungsg. von Branchipus und Apus. Göttinger Abhandl. 1873.

†) Mečnikov: Embryologisches über Geophilus. Zeit. f. w. Zool. Bd. XXV. pag. 318.

soviel Zeitersparniss gestattet, dass ich glaube, dass seine Beschreibung und Abbildung für jeden beschäftigten Mikroskopiker von Interesse sein dürfte.

Das ganze Instrument ruht auf einer massiven möglichst schweren Metallplatte von rechteckiger Gestalt von 17 Cm. Länge und 12 Cm. Breite. Von der Mitte des Hinterrandes dieser Platte erhebt sich eine starke massive Messingsäule von 12 Cm. Höhe, an deren unterem Dritttheil ein beweglicher Hohlspiegel in der bei Mikroskopen überhaupt üblichen Weise angebracht ist, und welche ein starkes Messingtischchen von 22 Cm. Länge und 12 Cm. Breite trägt.



Dieses Tischchen hat in der Mitte eine runde Öffnung von 2 Cm. Durchmesser, unter welcher sich eine Drehscheibe mit verschiedenen Blendungen befindet, bestimmt für Präparationen feinerer Art mit Benutzung durchfallenden Lichtes. Zu beiden Seiten trägt das Tischchen federnde Messingklammern zum Festklemmen von Glas oder Korkplatten bei gröberer Präparation bei auffallendem Lichte.

Von der linken Vorderecke des Tischchens erhebt sich eine starke Messingsäule von 16 Cm. Höhe, an der 5 Messingkugeln von 2 ½ Cm.

Durchmesser auf und abwärts verschiebbar und um ihre Axe drehbar angebracht sind, welche mittelst einer Stellschraube in jeder beliebigen Stellung sofort fixirt werden können.

Jede Kugel trägt einen hohlen Messingarm von 6 Cm. Länge, in welchen je ein mit einem passenden federnden Stiele versehenes optisches Instrument eingeschoben werden kann.

Die unterste der Kugeln trägt, auf diese Weise eingefügt, eine starke aplanatische Loupe mit 30maliger Linearvergrösserung.

Die zweite Kugel trägt eine grössere gleichfalls aplanatische Loupe mit 15maliger Vergrösserung.

Die dritte Kugel trägt jedoch fest eingefügt ein kleines Dissectionsmikroskop, das mittelst eines an ihm angebrachten Triebwerkes genau eingestellt werden kann, und welches durch Ausziehen des Tubus eine Vergrösserung von 30—150 bei grosser Phokaldistanz gestattet.

Die vierte Kugel trägt eine starke grosse gefasste Glaslinse, an der noch zwei Kugelgelenke angebracht sind, vermöge welcher sie bequem gleichfalls als Beleuchtungslinse für opake Objekte verwendet werden kann.

Die fünfte Kugel endlich trägt eine schwache grosse gefasste Glaslinse mit 3maliger Vergrösserung.

Wollte man noch andere Loupen anwenden, so braucht man deren nur in beliebiger Anzahl mit passenden Stielen versehen vorräthig zu haben, und kann in jedem Augenblick eine der eben beschriebenen aus ihrem Messingarm herausziehen und durch eine andere beliebige ersetzen, was in wenigen Sekunden geschehen ist.

Beim Gebrauche des Instrumentes wird das Mikroskop nach links und aussen, alle Loupen aber ausser der, mit der man eben arbeiten will, werden nach vorne gedreht, damit sie weder den Händen noch dem Kopfe des Präparateurs, dem natürlicherweise das Tischchen mit dem Hinterrande zugekehrt steht, hinderlich seien. Hat man das Präparat unter Benutzung entweder nur einer Loupe oder abwechselnd mehrerer von zunehmenderer Schärfe bis zu einer gewissen Stufe gebracht, wo man die feineren Details bei stärkerer Vergrösserung controlliren will, so wird die Loupe, mit der man eben arbeitet, nach vorne gedreht und an ihre Stelle kommt das von links herübergedrehte Dissectionsmikroskop, welcher Wechsel in einem Momente geschehen ist.

Will man mit der Loupe wieder weiter arbeiten, so kommt das Mikroskop mit derselben Schnelligkeit wieder an seine alte Stelle, und eine beliebige Loupe zur Verwendung, oder man kann die feinere

Präparation unter dem Mikroskope selbst fortsetzen, dessen grosse Phocaldistanz für Masse und Nadel genügenden Spielraum gestattet.

Die wesentlichsten Vortheile dieses Mikroskopes gegen alle bis jetzt angewendeten sind folgende:

1. Es gestattet die ganze freie Benützung des genügend grossen Tischchens, da Kopf und Hände des Mikroskopikers durch nichts behindert werden, da der Hinterrand des Tischchens vollkommen frei ist. Die Hände finden bei der Grösse des Tischchens eine bequeme Stütze; es können grosse Korkplatten, an denen grössere Objekte mit Cactus oder Igelstacheln befestigt oder ausgespannt werden, benützt werden; eben so können grössere Glaskästchen, deren Boden mit weissem Wachse überzogen ist, für die Präparation unter Wasser in Verwendung kommen.

2. Gestattet das Instrument einen eben so raschen als bequemen Wechsel von beliebig vielen Loupenvergrösserungen.

3. Kann das Präparat während der Arbeit jeden Augenblick durch das Mikroskop kontrollirt werden, ohne dass man es von der Stelle zu rücken braucht, wodurch ein enormes Zeitersparniss für den Präparateur erzielt wird.

38.

I. Über das krystallisirte Kieselfluorcalcium.

Vorgetragen von Prof. **Franz Štolba** am 4. Juli 1879.

1. Zur Darstellung des reinen Salzes.

Man erhält das reine Kieselfluorcalcium nach Berzelius aus reiner Kieselflusssäure und reinem kohlensauren Calcium. Nachdem jedoch eine Auflösung von Kieselfluorcalcium nur neben freier Kieselflusssäure bestehen kann, und durch kohlensaures Calcium zersetzt wird, muss bei der Darstellung bedeutend mehr Kieselflusssäure verwendet werden, als dem kohlensauren Calcium entspricht, so dass ich um ein ganzes Drittel der Ersteren mehr nehme.

Man trägt das kohlensaure Calcium am besten in kleinen Antheilen und bei gewöhnlicher Temperatur in die Säure ein, wobei man das Gemisch fleissig umrührt und konzentrirt die Lösung durch Verdampfen im Wasserbade, wonach sie filtrirt und dem freiwilligen

Verdunsten überlassen wird, wozu in Ermangelung von Platingefässen auch solche von Glas oder Porzellan dienen können, die mit einer Schicht von Paraffin oder Talg gut überzogen sind.

Auch durch Behandlung von Kieselfluorbarium mit feinzertheiltem Gypse bei Anwesenheit von Wasser und in der Wärme kann reines Kieselfluorcalcium leicht erhalten werden. Diese Methode wurde zuerst von Dr. Fleischer empfohlen. Man nimmt zweckmässig 1 Theil Kieselfluorbarium, $^4/_{10}$ Theile feingeriebenen Gyps z. B. Marienglas und 5 Theile Wasser und lässt unter fleissigem Rühren so lange im Wasserbade einwirken, bis das Filtrat mit Kieselfluorbariumlösung klar bleibt, und demnach kein Sulfat enthält. Die Auflösung wird in der Wärme konzentrirt u. s. w.

2. Zur Darstellung des rohen Salzes durch Einwirkung von Salzsäure auf Flussspath und Infusorienerde.

Lässt man auf ein inniges Gemenge von geschlämmtem Flussspath und feingeriebener Infusorienerde mässig verdünnte Salzsäure in der Wärme einwirken, so entsteht neben Chlorcalcium eine Auflsöung von Kieselfluorcalcium, die beim Verdampfen das Salz absetzt, während das Chlorcalcium in der Mutterlauge verbleibt.

Ich nehme auf 3 Theile Flussspath 1 Theil Infusorienerde, 7 Theile rohe Salzsäure und 3 Theile Wasser und lasse in einem Kolben im Wasserbade etwa 1 Stunde einwirken. Das Glasgefäss wird hiebei im Inneren nicht angegriffen. Die filtrirte Lösung liefert mit Chlorbarium Kieselfluorbarium, mit Chlorkalium Kieselfluorkalium, mit Chlornatrium Kieselfluornatrium und kann demnach vortheilhaft zur Darstellung der schwerlöslichen Kieselfluormetalle dienen.

Das gewonnene Kieselfluorbarium kann wiederum durch Behandlung mit Sulfaten die entsprechenden Kieselfluormetalle liefern, es kann selbst durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure auf Kieselflusssäure verarbeitet werden.

Obgleich die Ausbeute nicht sehr bedeutend ist, etwa $^1/_3$ der Menge, welche der Rechnung entspricht, so kann diese Methode dennoch in vielen Fällen gute Dienste leisten, da sie bequem und billig ist, und rasch zum Ziele führt. Der Rückstand liefert mit frischer Salzsäure wiederum Kieselfluorcalcium.

Noch besser als Infusorienerde ist manches chemisch abgeschiedene Kieselerdehydrat, namentlich jene Kieselsäure, welche bei der Darstellung der Kieselflusssäure abfällt. Mit der entsprechenden Menge von Flussspath und verdünnter Salzsäure behandelt, geht selbe dem

grössten Theile nach sehr rasch in Lösung, und liefert eine bedeutende Ausbeute.

In dieser Art lässt sich demnach dieses Nebenprodukt der Darstellung der Kieselflusssäure sehr gut verwerthen.

3. Die Eigenschaften des reinen Salzes.

Das krystallisirte Kieselfluorcalcium bildet aus mikroskopischen Krystallen bestehende Krystallaggregate, welche häufig zu schönen vollkommenen Kugeln verwachsen sind. Diese Kugeln schliessen Mutterlauge ein (was bei der Analyse zu berücksichtigen ist), ebenso auch dickere Krusten des Salzes. Die Verbindung verwittert nicht an der Luft und besitzt einen stark sauren Geschmack. Lässt man die Auflösung in einem unbefetteten Glas- oder Porcellan-Gefässe freiwillig verdunsten, so zieht sich das Salz an den Wänden in die Höhe und kriecht aus dem Gefässe heraus, wodurch merkwürdige Auswüchse gebildet werden, die ebenfalls aus kugeligen und nierenförmigen Aggregaten bestehen.

Selbst in Flaschen, die eine gesättigte Auflösung des Salzes enthalten, und nicht ganz dicht schliessen, so dass die Flüssigkeit verdunsten kann, sieht man diese bartförmigen Auswüchse entstehen, was bei der Aufbewahrung der Lösungen zu beachten ist.

Die einfachen Krystalle gehören nach Marignac dem monoklinischen Krystallsysteme an, und finden sich Abbildungen der mikroskopischen aus meinem Präparate erhaltenen Krystalle in dem wichtigen Werke: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinanalyse von Dr. E. Bořický, Prag 1877 (aus dem Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen III. Band V. Abth.), nachdem Dr. Bořický in der Einwirkung von Kieselflusssäure auf dünnschliffe der Mineralien und Gesteine ein vorzügliches Mittel zur mikroskopischen Analyse durch Bildung von Kieselfluormetallen gefunden hat.

Diese Kieselfluormetalle sind nämlich für viele Metalle, darunter auch für das Kieselfluorcalcium charakteristisch.

Von letzterem sagt Bořický: Es bildet eigenthümliche lange spiessige dornenähnliche am häufigsten spindelförmige Krystallgestalten, die oft in sternförmigen oder anderen Gruppen vereinigt sind, und sich in den meisten Fällen auf den ersten Blick erkennen lassen.

Hinsichtlich des Weiteren muss ich auf jenes schätzbare Werk verweisen. Bezüglich der Dichte des reinen gepulverten Salzes fand ich mittelst Petroleum in zwei Versuchen selbe zu 2·649—2·675

($17^1/_2{}^0$ C.). Hiebei wurde beobachtet, dass Luftbläschen dem Salze hartnäckig anhängen, und nur schwierig zu beseitigen sind.

Das Kieselfluorcalcium löset sich bekanntlich im Wasser nicht ohne Zersetzung auf, indem eine trübe Flüssigkeit entsteht, welche durch die dichtesten Filter trübe hindurchgeht, und sich freiwillig erst bei mehrtägigem Stehen klärt.

Eine Probe der bei 19° C. gesättigten Lösung, welche aus Kieselfluorbarium und Gyps bereitet worden war, ergab in zwei Analysen folgende Zusammensetzung bei einer Dichte von 1·304 (19° C.)

$CaFl_2, SiFl_4 + 2H_2O$ . . .	25·58%	25·43%
$2HFl, SiFl_4$ . . .	8·29%	8·27%
H_2O	66·13%	66·30%
Summa . . .	100·00%	100·00%

so dass demnach ein Theil krystallysirtes Kieselfluorcalcium $CaFl_2, SiFl_4 + 2H_2O$ bei 19° C. 2·9 Theile einer Kieselflusssäure zur Lösung erfordert, welche letztere 11·1% Kieselfluorwasserstoff enthielt.

Beim Glühen wird das Salz, wie Berzelius nachgewiesen, zersetzt, indem die berechnete Menge von Fluorcalcium zurückbleibt, ich erhielt z. B. 36·0% $CaFl_2$ statt der berechneten 35·78%.

Dampft man das Salz mit überschüssiger Oxalsäurelösung wiederholt zur Trockne ein, was in Platingefässen und im Wasserbade geschehen muss, so wird es endlich unter Bildung von oxalsaurem Calcium vollständig zersetzt.

Hiebei sind jedoch kleine Verluste durch Verstäuben nur schwierig zu vermeiden, so dass die Analyse des Salzes durch Zersetzung mit Oxalsäure keinen Vortheil bietet.

Mit überschüssigem gepulverten Salmiak innig gemengt und erhitzt wird das Salz nur zum kleinsten Theile in Chlorcalcium umgewandelt, indem der grösste Theil des pulverförmigen Rückstandes aus unverändertem Fluorcalcium besteht, welches Verhalten jenem des Kieselfluorbariums ganz analog ist.

So ergab ein Theil Kieselfluorcalcium mit 3 Theilen Salmiak erhitzt einen Rückstand, der *a)* . . . . 3·64% $CaCl_2$
b) . . . . 3·21% $CaCl_2$ enthielt.

Erhitzt man das Kieselfluorcalcium mit der Lösung von überschüssigem oxalsaurem Ammonium am besten unter Zusatz von etwas Salmiak, so wird es sehr bald vollständig zersetzt, und kann das gebildete oxalsaure Calcium durch Chamæleon genau bestimmt werden.

Man kann dieses Verhalten zur Analyse des Salzes verwenden, nachdem der Gehalt an Calcium in dieser Art sehr genau bestimmt

werden kann, so lieferten zwei Versuche 18·38% Calcium statt der berechneten 18·35%.

4. Die Zusammensetzung des Salzes.

Die Zusammensetzung des Salzes wurde bereits von Berzelius genau ermittelt, und wird dieselbe bekanntlich durch die Formel $CaFl_2, SiFl_4 + 2H_2O$ ausgedrückt. Setzt man $Ca = 40$, $Si = 28$, $Fl = 19$, so enthält die Verbindung nach der Berechnung folgende procentische Zusammensetzung, die mit den älteren Zahlen von Berzelius und den neuesten von mir ermittelten verglichen werden mögen.

		Berzelius	ich
$Ca =$	18·35%	18·85%	18·38%
$Si =$	12·84%	—	12·80%
$Fl_6 =$	52·29%	—	52·29%
$2(H_2O) =$	16·51%	16·25%	—
Summa	99·99%.		

Oder in anderer Zusammenstellung

		Berzelius	ich
$CaFl_2$	35·78%	36·20%	36·00%
$SiFl_4$	47·71%	—	47·66%
$2(H_2O)$	16·51%	16·25%	—
Summa	100·00%		

5. Die acidimetrische Bestimmung des Salzes.

Lässt man bei Gegenwart einer hinreichenden Wassermenge und eines passenden Indicators wie Lacmus oder noch besser Phenolphtalein titrirte Ätzlauge am besten bei Siedhitze auf gewogene Mengen der Verbindung, welche stark sauer reagirt, bis zum Eintritte der alkalischen Reaction einwirken, so findet man, dass

1. Die verbrauchten Mengen der titrirten Lauge den Salzmengen genau proportionirt sind, dass
2. die Zersetzung der Gleichung entspricht

$$CaFl_2, SiFl_4 + 4(NaHO) = CaFl_2 + 4(NaFl) + Si(HO)_4$$

ganz analog wie beim Kieselfluorbarium.

Die reine Verbindung kann demnach acidimetrisch bestimmt werden, wobei jedoch das folgende berücksichtigt werden muss.

Man arbeite mit nicht zu grossen Mengen, am besten unter ½ Gramm, da man hiebei die besten Resultate erhält und nicht allzuviel Wasser erhitzen muss, von dem per $^1/_{10}$ Gramm Kieselfluorcalcium etwa 100 C. C. verwendet werden müssen. Die Einwirkung

soll bei Siedhitze stattfinden und ist vollendet, wenn die eben eingetretene alkalische Reaction von nun an verbleibt. Will man mit grösseren Mengen rasch arbeiten, so wende man einen Überschuss von Lauge an, lasse einige Zeit in der Hitze einwirken, und nehme den Überschuss mit titrirter Säure hinweg.

Ich arbeite meist mit sehr schwacher Lauge, solcher von etwa $^2/_{10}$ nach Mohr. In Folge der obigen Gleichung berechnet sich für die sogenannte Normallauge (Mohr) der Faktor 0·0545 für das krystallisirte Kieselfluorcalcium $Ca\,fl_2,\ Si\,fl_4 + 2\,H_2\,O$, d. h. es entspricht 1 C. C. Normallauge 0·0545 Gm. der krystallisirten Verbindung.

Zu den folgenden Bestimmungen wurde das feingeriebene und mittelst Filtrirpapier getrocknete Präparat verwendet, nachdem, wie bereits erwähnt, die Krusten und Kugeln gewöhnlich Mutterlauge einschliessen.

Genommen krystallisirtes Salz	Erhalten	Verbrauchte Normallauge (reducirt)
0·0223 gm.	0·02223 gm.	0·408
0·1255 gm.	0·12514 gm.	2·296
0·5465 gm.	0·545 gm.	10·126
0·1995 gm.	0·1989 gm.	3·650

Diese acidimetrische Bestimmung des Salzes ist jedoch nur einer beschränkten Anwendung fähig, z. B. zur Bestimmung des wirksamen Fluors, nachdem die Auflösung des Salzes eine ganz andere Zusammensetzung hat, und die Untersuchung derselben eine vollständige Analyse erfordert.

6. Anwendungen des Salzes.

Diese sind vorderhand nur wissenschaftliche. So wendet, wie bereits erwähnt, Dr. Bořický das Auftreten dieser Verbindung nach einer eigenthümlichen Behandlung von Dünnschliffen der Mineralien und Gesteine zum Nachweise des Calciums und seiner relativen Menge an, und Dr. Fleischer empfiehlt eine weingeistige Lösung zur Füllung der Alkalien in der Analyse und zur Darstellung von einer Lösung der Kieselflusssäure in Weingeist. Ich habe bereits hervorgehoben, dass eine in bequemer Weise aus Flussspath, Infusorienerde und Salzsäure bereitete Lösung zur Darstellung schwerlöslicher Kieselfluormetalle, z. B. jener des Bariums, Kaliums etc. dienen könne. Seitdem jedoch die Kieselflusssäure im Grossen bequem und billig erzeugt wird, weil sie eine wichtige technische Anwendung gefunden hat, ist die Zeit nicht mehr ferne, dass auch das Kieselfluorcalcium

im Grossen dargestellt und verwendet werden wird, nachdem es in vielen Fällen die Kieselflusssäure ersetzen kann und das billigste aller Kieselfluormetalle sein wird. Auch der Umstand wird hier in Betracht kommen, dass der Transport dieses Salzes in Fässern bequemer und billiger sein wird, als jener der (namentlich wenig concentrirten) Kieselflusssäure, welche auf eiserne Reifen sehr zerstörend einwirkt.

II. Über das Vernickeln von Stahlobjekten vermittelst Ansieden.

Zu meiuer diessbezüglichen Mittheilung (Sitzungsberichte für 1876) muss ich auf Grund meiner neuesten Erfahrungen folgendes hinzufügen. Manche Stahlobjekte, namentlich solche von gehärtetem Stahl, widerstehen dem Vernickeln nach der beschriebenen Methode so, dass sie stundenlanges Kochen erfordern, was sehr unbequem ist. Die Vernickelung kann aber sicher und schon binnen einer halben Stunde erzielt werden, wenn eine concentrirte Chlorzinklösung angewendet wird. Der Siedepunkt einer solchen liegt so hoch, dass jene Temperatur erreicht wird, welche die Zersetzung des Nickelsalzes durch Stahl erfordert. Um das Eintrocknen des Vernickelungsbades zu verhindern, muss man zeitweilig etwas Wasser hinzufügen.

Sonst gilt Alles was ich daselbst angegeben habe. Es ist durchaus nothwendig die abgewaschenen vernickelten Gegenstände vor dem Putzen etwa 12 Stunden lang in Kalkmilch liegen zu lassen, weil sonst Chlorzink asschwitzt und das Objekt rostet!

Es liegt nahe zu versuchen, ob nicht unter Anwendung eines höheren Druckes, z. B. bei Anwendung eines passenden Digestors durch Steigerung der Temperatur ein verdünntes Vernickelungsbad nicht dieselben Dienste leisten würde, ich selbst hatte noch keine Gelegenheit diesen Versuch anstellen zu lassen. Schliesslich bemerke ich noch, dass das Ansehen der mittelst der concentrirten Chlorzinklösung unter Zusatz der genügenden Menge Nickelsulfat vernickelten Stahlobjekte bei Allen, denen selbe vorgelegt wurden, Beifall gefunden hat.

III. Zur Kenntniss der Zusammensetzung des Cerits von Bastnäs.

Bei der wiederholten Aufarbeitung des Cerits von Bastnäs, die zu verschiedenen Zeiten vorgenommen wurde, habe ich stets mehr

Lanthan- und Didymoxyd als Ceroxydul erhalten, wozu bemerkt werden muss, dass erstere beiden Oxyde ganz frei von Cer waren.

Dieses stimmt ganz und gar nicht zu den bekannten Analysen des Cerites wie folgende Zusammenstellung zeigt.

Der Cerit enthält nach Hermann I., Kjerluf II. und Rammelsberg III. in 100 Theilen:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	21·346%	21·30%	19·18%
Ceroxydul	60·987	58·50	64·55
Lanthanoxyd	3·514	8·47	7·28
Didymoxyd	3·905		
Eisenoxydul	1·457%	4·98%	1·54%
Kalk	1·649	1·23	1·31
Wasser	6·31	5·52	5·71

Dagegen erhielt ich bei wiederholten Analysen in 100 Theilen

Lanthanoxyd, Didymoxyd	34·60%
Ceroxydul	33·25

Das abgeschiedene Ceroxydul enthielt noch Spuren von Didym und Lanthanoxyd, das Verhältniss von Lanthanoxyd zum Didymoxyd wurde bisher nicht bestimmt.

Die anderen Bestandtheile des analysirten Cerits ergab die von Herrn Ludwig Kettner durchgeführte Analyse wie folgt:

Kieselsäure	18·18%
Eisenoxydul	3·18
Kalk	1·69
Wasser	5·18

Es entsteht nun die Frage, ob es Cerit von verschiedener Zusammensetzung giebt, oder ob die früheren Methoden der Analyse bezüglich der Trennung der Ceritoxyde Alles zu wünschen übrig liessen?

IV. Über die saure Reaction des Kryoliths.

Bringt man feingeriebenen Kryolith auf benetztes blaues Lacmuspapier, so bemerkt man bald den Eintritt einer schwach saueren Reaction.

Diese ist bequemer vorzunehmen, wenn man den fein zertheilten Kryolith zu siedendem Wasser hinzufügt, welchem man Lacmustinktur oder Phenolphtalein hinzugefügt hat, alsdann kann man die saure

Reaction durch titrirte Lauge hinwegnehmen und wird finden, dass sie in einiger Zeit wieder eintritt, so dass man bis zum Verbleiben der alkalischen Reaction eine gewisse Menge Normallauge verbrauchen wird.

Ich habe nun Versuche angestellt, ob man nicht auf dieser Grundlage das an Aluminium gebundene Fluor des Kryoliths quantitativ bestimmen könnte, allein der Erfolg war bisher aus folgenden Gründen kein recht befriedigender. Zunächst kann man wegen der grossen Schwerlöslichkeit des Kryoliths nur sehr kleine Mengen, nämlich Milligramme, und diese nur in Form eines höchst zarten Pulvers verwenden, denn schon der Versuch mit 50 Milligrammen war eine Geduldprobe. Dann bewirkt die Gegenwart der abgeschiedenen Thonerde, dass man den Eintritt der alkalischen Reaction nicht scharf genug beurtheilen kann, wegen des nachtheiligen Einflusses derselben auf die Indicatoren. Hienach konnte nur das konstatirt werden, dass die Reaction der bekannten Einwirkung der concentrirten Laugen auf Kryolith auch für die sehr verdünnten beim Titriren vollkommen entsprach.

V. Zur quantitativen Bestimmung des Cers durch Maassanalyse.

Ebenso wie das oxalsaure Calcium kann auch das oxalsaure Cer mittelst Chamaeleon durch Maasanalyse bestimmt werden, wie ich mich durch mehrere Versuchsreihen überzeugt habe. Hiebei wurde reines, schwefelsaures Cer, nachdem es vorsichtig entwässert worden war, zu einem Liter gelöst, und wurden gemessene Antheile der Lösung mittelst oxalsaurem Ammonium gefällt, und das Oxalat in bekannter Art mit titrirter Chamaeleonlösung gemessen.

Diese Lösung war auf oxalsaures Blei gestellt worden.

Andererseits wurden auch Antheile der Lösung zur Bestimmung als Ceroxyd verwendet. Mit Benützung des von Bührig ermittelten Atomgewichtes Ce = 141·27 wurde die Menge des Ceroxyduls nach den Mengen der verbrauchten titrirten Chamaeleonlösung berechnet.

Die Resultate waren in hohem Grade übereinstimmend und befriedigend, und wo sich kleine Differenzen zeigten, so bewegten sie sich nur in den Grenzen der Beobachtungsfehler, die unvermeidlich sind.

Aus diesem Grunde führe ich die Belege hier nicht an.

Hienach kann das Cer, nachdem es von Lanthan- und Didymoxyd getrennt und als Oxalat abgeschieden worden, als solches bequem

und genau bestimmt werden, wobei man eine entsprechende Menge von Schwefelsäure beim Titriren anwenden muss und warmes Wasser verwendet.

Man bemerkt während der Arbeit, wie die Menge des Ungelösten abnimmt, und hat zum Schlusse einen ganz scharfen Farbenübergang.

Nach dem Resultate meiner Arbeit sehe ich darin eine Bestätigung der Richtigkeit der von Bührig ermittelten Zahl Ce = 141·27.

39.

Notiz zur Polynomialformel.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Fr. Studnička** am 4. Juli 1879.

Hat man ein nach Potenzen von x geordnetes Polynom zur n-ten Potenz zu erheben, also die Entwickelung

$$(a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_m x^m)^n$$
$$= A_0 + A_1x + A_2x^2 + \ldots + A_{mn} x^{mn} \quad (1)$$

vorzunehmen, so ist es mit gewissen Schwierigkeiten verbunden die hier enthaltenen unbestimmten Koëfficienten

$$A_0, A_1, A_2, \ldots, A_{mn} \quad (2)$$

als Funktionen der Grössen

$$a_0, a_1, a_2, \ldots, a_m \quad (3)$$

und der verschiedenen, hier auftretenden Potenzexponenten darzustellen.

Man sieht wol sofort, dass

$$A_0 = a_0^n, A_{mn} = a_m^n \quad (4)$$

bedeute, auch findet man für einige wenige der ersten und letzten Glieder der Reihe (2) die nöthigen Ausdrücke durch korrespondirende Grössen der Reihe (3), wird jedoch zu immer verwickelteren Ableitungen geführt, wenn man auf dem gewöhnlichen, schon von Leibnitz *) vorgezeichneten Wege fortschreitet.

Es entsteht daher die Frage, wie man independent jeden beliebigen Koëfficienten der Reihe (2) durch eine einzige Formel darstellen könnte, welche Frage im Folgenden zu lösen versucht werden soll.

---

*) Sieh dessen Brief an Bernoulli vom 6/16 Mai 1695 in Com. ep. I. pag. 47.

Setzt man der Kürze halber

$$y = [f(x)]^n, \tag{5}$$

wobei die Bezeichnung gilt

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \ldots + a_m x^m, \tag{6}$$

so wird offenbar nach dem Satze von Maclaurin, sofern

$$y_0^{(k)} = \Big|_x^0 \frac{d^k y}{dx^k} \tag{7}$$

zu bedeuten hat,

$$y = y_0 + \frac{x}{1!} y_0' + \frac{x^2}{2!} y_0'' + \ldots + \frac{x^{mn}}{(mn)!} y_0^{(mn)}, \tag{8}$$

da nach der Natur der Funktion (5)

$$y_0^{(p)} = 0 \quad \text{für} \quad p > mn.$$

Vergleicht man also die Reihe (8) mit der Reihe (1), so erhält man die allgemeine Formel

$$A_k = \frac{y_0^{(k)}}{k!}, \tag{9}$$

welche unsere Aufgabe löst, wenn man die hier vorhandene k-te Derivation der Funktion (5) für den Werth von $x = 0$ zu bestimmen im Stande ist.

Nun ergibt sich aus der Relation

$$y = f^n,$$

wenn derivirt wird,

$$y' = nf^{n-1}f'$$

und wenn die erste Gleichung mit nf', die zweite hingegen mit f multiplicirt wird, nach Vergleichung der beiden Resultate die neue Gleichung

$$nyf' - fy' = 0.$$

Wird nun diese Gleichung wiederholt derivirt, so erhält man das System von Gleichungen, diese selbst an die Spitze gestellt,

$$nf'y - fy' = 0,$$
$$nf''y + (n-1)f'y' - fy'' = 0,$$
$$nf'''y + (2n-1)f''y' + (n-2)f'y'' - fy''' = 0,$$
$$nf^{\mathrm{IV}}y + (3n-1)f'''y' + (3n-3)f''y'' + (n-3)f'y''' - fy^{\mathrm{IV}} = 0,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$nf^{(k)}y + (nk-n-1)f^{(k-1)}y' + \ldots + (n-k+1)f'y^{(k-1)} - fy^{(k)} = 0.$$

Aus diesem System von k bezüglich der Grössen

$$y, y', y'', \ldots, y^{(k)}$$

linearen Gleichungen lassen sich nun die $(k-1)$ mittleren Grössen, also das erste und letzte ausgenommen, sofort eliminiren, so dass

man hat, wenn eine passende Zusammenstellung der Elemente gewählt wird,

$$\begin{vmatrix} nf' y + 0, & -f, & 0, & \ldots, & 0 \\ nf'' y + 0, & (n-1)f', & -f, & \ldots, & 0 \\ nf''' y + 0, & (2n-1)f'', & (n-2)f', & \ldots, & 0 \\ nf^{IV} y + 0, & (3n-1)f''', & (3n-3)f'', & \ldots, & 0 \\ \cdot\ \cdot\ \cdot & \cdot\ \cdot\ \cdot & \cdot\ \cdot\ \cdot & & \\ nf^{(k)}y - fy^{(k)}, & (nk-n-1)f^{(k-1)}, & \cdot\ \cdot\ \cdot & \ldots, & (n-k+1)f' \end{vmatrix} = 0.$$

Wird nun diese Determinante, in welcher die Elemente der ersten Kolonne zusammengesetzt erscheinen, darnach zerlegt, so erhält man entsprechend kürzend nach einfacher Reduktion und unter Verwendung der Formel (5)

$$y^{(k)} = nf^{n-k} \begin{vmatrix} f', & -f, & 0, & \ldots, & 0 \\ f'', & (n-1)f', & -f, & \ldots, & 0 \\ f''', & (2n-1)f'', & (n-2)f', & \ldots, & 0 \\ f^{IV}, & (3n-1)f''', & (3n-3)f'', & \ldots, & 0 \\ \cdot & \cdot\ \cdot & \cdot\ \cdot & & \\ f^{(k)}, & (nk-n-1)f^{(k-1)}, & & \ldots, & (n-k+1)f' \end{vmatrix}, \quad (10)$$

in welcher Formel man nur $x = 0$ zu setzen braucht, um daraus den gesuchten Zähler der Formel (9) zu erhalten.

Erwägt man nun, dass in Folge der Bedeutung von (6)

$$f^{(k)}(0) = k!\, a_k, \quad (11)$$

so ergibt sich daraus, dass sämmtliche Elemente der Determinante konstante Grössen sind. Für den speciellen Fall

$$k = 0$$

erhält man direkt, wie die Formel (4) zeigt,

$$y_0 = f_0^n = a_0^n.$$

Es lässt sich nicht läugnen, dass die Auflösung, die hier gegeben wurde, nur ein theoretisches Interesse habe, da bei grösseren Werthen von k die Auswerthung der Determinante (10) auch bedeutende Schwierigkeiten verursacht, selbst wenn die Funktion von keinem hohen Grade ist und daher die Derivationen derselben bald den Werth 0 erhalten.

Anmerkung. Dass man auf diesem Wege zur Binomialformel gelangen muss, leuchtet auf den ersten Blick ein. Denn hat man

$$f(x) = a + x, \text{ also } f(0) = a,$$

so ist offenbar

$$f'(x) = 1, \text{ also } f'(0) = 1;$$

ausserdem gilt für $k > 1$ allgemein

$$f^{(k)}(0) = 0;$$

daher liefert Formel (10) den Werth des Koëfficienten

$$y_0^{(k)} = na^{n-k} \begin{vmatrix} 1, & & & & \\ 0, & (n-1), & & & \\ 0, & 0, & (n-2), & & \\ . & . & . & . & . \\ 0, & 0, & 0, & \ldots, & n-k+1 \end{vmatrix}$$

oder nach bekannter Regel

$$y_0^k = n(n-1)(n-2)\ldots(n-k+1)a^{n-k},$$

so dass unter Verwendung der Formel (9) das k-te Glied ist

$$A_k x^k = \frac{n(n-1)(n-2)\ldots(n-k+1)}{k!} a^{n-k} x^k = (n)_k a^{n-k} x^k,$$

wie es die Binomialformel verschreibt.

Unter Verwendung der Formel (10) lässt sich auch das Trinomialtheorem in diesem speciellen Falle kurz darstellen. Denn ist allgemein

$$f(x) = 1 + \alpha x + \frac{\beta}{2} x^2,$$

also

$$f(0) = 1,\ f'(0) = \alpha,\ f''(0) = \beta,$$

so verwandelt sich diese Formel in die einfachere

$$\frac{y_0^{(k)}}{n} = \begin{vmatrix} \alpha, & -1, & 0, & 0, & \ldots, & 0 \\ \beta, & (n-1)\alpha, & -1, & 0, & \ldots, & 0 \\ 0, & (2n-1)\beta, & (n-2)\alpha, & -1, & \ldots, & 0 \\ 0, & 0, & (3n-3)\beta, & (n-3)\alpha, & \ldots, & 0 \\ . & . & . & . & . & . \\ 0, & 0, & 0, & 0, & \ldots, & (n-k+1)\alpha \end{vmatrix}. \quad (12)$$

Hat man hingegen den Kettenbruch

$$\cfrac{1}{\alpha + \cfrac{\beta}{(n-1)\alpha + \cfrac{(2n-1)\beta}{(n-2)\alpha + \cfrac{(3n-3)\beta}{(n-3)\alpha + \ldots}}}} \quad (13)$$

und bildet den Nenner q_k des k-ten Näherungswerthes, so erkennt man sofort, dass er mit der Determinante (12) identisch ist *), dass also

*) Vergleiche Günther „Lehrb. der Determinantentheorie." II. Aufl. pag. 124. oder Studnička „Algebraické tvarosloví" pag. 68.

$$\frac{y_0^{(k)}}{n} = q_k$$

ist, wodurch Formel (9) in die speciellere

$$A_k = \frac{nq_k}{k!} \tag{14}$$

übergeht, wo q_k im rekurrenten Wege leichter zu berechnen ist als die Auswerthung der Determinante (12) erfolgen kann.

40.

Studien über einige böhmische Gewässer.

Von Prof. Dr. F. Ullik in Liebwerd, vorgelegt am 4. Juli 1879 von Prof. Dr. Šafařík.

Seitdem man zur Erkentniss gelangte, dass die Beschaffenheit der natürlichen Gewässer in Bezug auf ihre verschiedentliche Anwendung keineswegs gleichgültig ist, und die Kenntniss ihrer Bestandtheile daher eine grosse Wichtigkeit besitzt, hat sich in dieser Richtung eine rege chemische Thätigkeit entwickelt, und die Zahl der Untersuchungen ist so gross, dass, wollte man sie alle zusammentragen, stattliche Bände damit gefüllt würden.

In Böhmen ist bisher, was Untersuchung der Gewässer betrifft, verhältnissmässig sehr wenig geschehen, und doch wäre es sehr wünschenswerth, sich damit eingehender zu befassen. Bekanntlich entwickelt die Natur in Böhmen in jeder Hinsicht einen solchen Reichthum von mannigfaltigen und bedeutenden Erscheinungen, dass dieses Land auch dadurch zu einem hervorragenden wird; es steht daher zu erwarten, dass auch seine Gewässer viel mannigfaltiges darbieten und durch ausgedehnte Untersuchungen derselben mancherlei interessante und wichtige Thatsachen zu Tage gefördert werden könnten.

Fast ausschliesslich stellt man sich in neuerer Zeit bei der Untersuchung der Wässer auf den sanitären Standpunkt. Ich bin bei vorliegenden Untersuchungen von einem andern Gesichtspunkt ausgegangen, der bisher in höchst spärlicher Weise eine eingehende Würdigung erfahren hat, nämlich Berücksichtigung der Beziehungen, die sich zwischen der Beschaffenheit der Wässer und der jener Gesteine ergeben, aus denen sie entspringen.

Die Mehrzahl der von mir untersuchten Wässer gehört der Umgebung von Tetschen an u. zw. einem Territorium von verhältniss-

mässig sehr kleinem Umfang, das jedoch sehr mannigfaltige geognostische Verhältnisse aufweist.

Ich gebe nun im Nachstehenden die Ergebnisse der Untersuchung der Wässer und der zugehörigen Gesteine, indem ich mit jenen am rechten Elbeufer gelegenen beginne und dann einige am linken Ufer folgen lasse; dann schliesse ich noch drei Wässer an, die aus anderen Gegenden Böhmens stammen und besondere Charaktereigenthümlichkeiten zeigen.

Ich bemerke, dass die zur Analyse dienenden Wasserproben in den Monaten Juni, Juli, August geschöpft wurden, und die einzelnen Daten sich, wie es gegenwärtig zumeist üblich, auf 100.000 Theile Wasser beziehen.

I. Quellwasser von Liebwerd.

Dieses Wasser wird hier als Nutz- und Trinkwasser benützt; es ist im normalen Zustande vollkommen klar, gibt bei längerem Stehen in verschlossener Flasche keinen Absatz und zeigt weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch bei 50° einen unangenehmen Geruch. Die Analyse gab folgende Resultate:

CaO	5·05
MgO	1·28
K_2O	0·37
Na_2O . . .	2·03
Fe_2O_3 u. Al_2O_3	0·18
Cl	0·64
SO_3	0·82
SiO_2	4·50
NH_3	unbestb. Spur.
N_2O_5 . . .	„ „
Reduz. MnO_4K	0·12

Controlle der Analyse:

Sulfate berechnet . . 26·11

„ gewogen . . 26·60

Freie und halbgeb. CO_2 { I. V. 6·31, II. V. 6·40 } Mittel 6·35.

Ich bemerke, dass ich von der Bestimmung des sogenannten Abdampfrückstandes ganz und gar Umgang nehme, da derselbe bekanntlich keinen Werth hat und keineswegs die genaue Summe der gelösten Bestandtheile repräsentirt. Ich habe bloss auf die bekannte Weise den durch Abdampfen einer abgemessenen Menge des Wassers unter Zusatz von Schwefelsäure und nachheriges Glühen erhaltenen Rückstand behufs Controlle der Analyse bestimmt.

Dieses Wasser gehört somit, wie die meisten der hiesigen Gewässer, zu den weichen; die Quelle entspringt an der von Liebwerd gegen die Jordan'sche Papierfabrik im Birkigt führenden Strasse und

wird in kurzer Leitung nach Liebwerd geführt. Als Gestein, aus dem es hervorkommt, sind Basalt und die sich daran schliessenden Wacken und Tuffe zu bezeichnen.

Vor allem fällt der hohe Gehalt an SiO_2 bei diesem Wasser auf und gewinnt dasselbe hiedurch ein gewisses Interesse. Diese SiO_2 entstammt nicht etwa suspendirten Stoffen, die bei der vollständigen Klarheit des Wassers nicht vorhanden waren, sondern ist im Wasser gelöst. Durch diesen Kieselsäuregehalt zeichnet sich das Wasser besonders aus, da im Allgemeinen die gewöhnlichen Quellwässer nur sehr geringe Mengen dieses Bestandtheiles enthalten. Weiterhin ist von Bedeutung, wie ich später noch hervorheben werde, das Verhältniss zwischen K_2O und Na_2O.

Nachstehend theile ich die Resultate der Untersuchung der hier in Betracht kommenden Gesteine, u. zw. des hier vorkommenden Basaltes, einer Basaltwacke, und einer bläulichen lettenartigen Masse, welche nach ihrem Vorkommen und ihrer Beschaffenheit ganz entschieden ein Zersetzungsprodukt des Basaltes ist, welches einen sehr fortgeschrittenen Zustand der Verwitterung zeigt.

	Basalt		*Wacke*	*Verwitterungsprod.*
In proc.	In ClH unlösl.	In ClH lösl.	In ClH lösl.	In ClH lösl.
CaO . . .	2·422	4·540	2·082	2·520
MgO . . .	2·688	0·436	0·194	0·629
K_2O . . .	1·655	1·022	0·613	0·252
Na_2O . . .	0·753	2·351	3·190	0·040
Fe_2O_3 u. Al_2O_3	16·200	17·460	17·185	11·276

Es lässt sich erkennen, dass die Beschaffenheit des Wassers nicht das Resultat eines einfachen Auslaugungsprozesses ist, sondern die Verwitterung mit eine Rolle spielte. Wie in diesem Falle bei der Vergleichung der Alkaligehalte des Verwitterungsproduktes mit dem des Basaltes und der Wacke *) zu ersehen, zeigt sich überhaupt, wenn man die Verwitterungsprodukte der Silikatgesteine betrachtet, dass das Na_2O leichter angreifbar ist und rascher fortgeführt wird als das K_2O.

---

*) Man findet häufig, dass die Basaltwacken als Verwitterungsprodukte der Basalte angesehen werden; sie sind dies aber wohl nicht und müssen als etwas anderes aufgefasst werden. Ich bin mit einer umfassenden Untersuchung dieser hier auftretenden Produkte, sowie der Gesteine der hiesigen Gegend überhaupt, beschäftigt und würde mir erlauben nach Beendigung derselben eine Abhandlung darüber vorzulegen.

Im Vergleich zur Menge des Natrons im Basalt und der Wacke ist im Zersetzungsprodukt nur ein viel geringerer Rest desselben vorhanden, als dies beim Kali der Fall. Damit stimmt nun zusammen, dass in dem Wasser, welches die weggeführten Alkalien enthält, grade der umgekehrte Fall vorhanden ist, nämlich die Menge des Natrons die des Kali bedeutend überwiegt.

Der bedeutende Kieselsäuregehalt des Wassers erklärt sich leicht dadurch, dass die basaltischen Gesteine eben grössere Quantitäten zersetzbarer Silikate enthalten und beim Verwitterungsprozess die Kieselsäure durch das Wasser wahrscheinlich in Form sehr leicht zersetzbarer Silikate gelöst wird. Ich habe unlängst dargethan*), dass man durch Fällung einer Chlorcalciumlösung mit Wasserglas ein Calciumsilikat erhält von bestimmter Zusammensetzung, welches sehr leicht zersetzbar ist, nämlich selbst durch verdünnte Essigsäure vollständig zersetzt wird. Dieses Silikat wird von reinem Wasser in ziemlicher Menge gelöst. Bei Behandlung desselben mit kohlensäurefreiem Wasser, wurden im Litre der filtrirten vollkommen klaren Lösung 0·043 gr. CaO und 0·14 gr. SiO_2 gefunden. Auch bei Gegenwart einer geringen Menge Alkalicarbonat wird kein Kalk daraus gefällt; so setzte ich zu einem Litre dieser Lösung 0·01 gr. CO_3Na_2 hiezu, welches sich vollkommen löste ohne die geringste Trübung, auch bei längerem Stehen, zu erzeugen. Bei Behandlung mit kohlensäurehältigem Wasser, welches, wie man meinen könnte, das Silicat zersetzt und hauptsächlich nur den Kalk als Carbonat löst, wurde eine klare Lösung erhalten, welche in einem Litre enthielt:

CaO	0·1024 gr.
SiO_2	0·074 „
freie u. halbgeb. CO_2 .	0·124 „

Es mögen jedenfalls bei der Verwitterung solche sehr leicht zersetzbare Silicate sich bilden, und durch Lösung derselben grössere Mengen Kieselsäure in das Wasser übergehen. Dass kohlensäurehältiges Wasser ansehnliche Mengen von Kieselsäure aus Basalt aufzunehmen vermag, lehrt ein Versuch, der hier angestellt wurde, in dem 50 Grm. dieses Gesteines mit 2 Litre Wasser von mässigem Kohlensäuregehalt 100 Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur digerirt wurde. Das Wasser zeigte dann im Litre einen Gehalt von 0·093 Grm. SiO_2.

Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass die der Kohlensäure in vieler Beziehung analoge Kieselsäure, in ähnlicher Weise

*) Landwirth. Versuchsstationen. XXIII. 367.

wie erstere Calciumcarbonat zu lösen vermag. Sowie die sehr geringe Löslichkeit des CO_3Ca in meinem Wasser durch Kohlensäure bedeutend gesteigert wird, geschieht dies auch durch Kieselsäure, so dass letztere gewissermassen die erstere zu ersetzen im Stande ist. Es beweisen dies folgende Versuche, zu welchen durch Fällung von $CaCl_2$lösung mittelst Ammonium-Carbonat erhaltenes, Calciumcarbonat, sogleich nach dem völligen Auswaschen und Trocknen verwendet wurde.

I. CO_3Ca wurde mit CO_2 freiem Wasser im verschlossenen Kolben bei gewöhnlicher Temperatur digerirt.

II. CO_3Ca wurde ebenso mit CO_2 freiem Wasser behandelt, jedoch unter Zusatz von reiner Kieselsäure u. zw. trockener, wie man sie bei der gewöhnlichen Abscheidung derselben nach dem Auswaschen und Trocknen an der Luft erhält.

III. Derselbe Versuch wie II, nur wurde anstatt der erwähnten Kieselsäure, reine noch feuchte verriebene gallertartige Kieselsäure angewendet.

Bei	I.	wurde	aus	1 Litre	der	Lösung	erhalten	0·0195	Grm. CaO
„	II.	„	„	„	„	„	„	0.0276	„ „
„	III.	„	„	„	„	„	„	0·0459	„ „

Durch die Kieselsäure wurde also eine beträchtlich grössere Menge von Kalk in Lösung gebracht und es zeigt sich, dass die feuchte gallertartige viel aktiver ist als die trockene. Dass hiebei eine Zersetzung des CO_3Ca, Freiwerden von CO_2 und Bildung von Calciumsilicat eintritt, ist nicht wahrscheinlich, da die CO_2 bei gewöhnlicher Temperatur meist etwas stärker ist als die Kieselsäure. Dafür, dass das CO_3Ca als solches von der Kieselsäure gelöst wird, scheinen gewisse meiner Versuche entschieden zu sprechen, welche ich mir ein anderesmal erlauben würde mitzutheilen u. zw. in einer Abhandlung über mancherlei interessante Eigenschaften jener Säure.

Es ist bekannt, dass bei den Wässern Schwankungen in Bezug auf die Menge der Bestandtheile in verschiedenen Zeitperioden vorkommen, und dass bei Quellwässern und Tiefbrunnen dieselben verhältnissmässig gering sind. Die Bestimmungen der Härte des Liebwerder Wassers, welche hier im Jahre 1877 in den einzelnen Monaten vorgenommen wurden, deuten diese Variationen gut an.

Die Resultate sind folgende:

	Härte (in deutschen Graden)
Jänner	—
Februar	4·45

	Härte (in deutschen Graden)
März	4·50
April	4·65
Mai	5·02
Juni	5·23
Juli	5·32
August	5·64
September	—
October	5·52
November	5·22
December	4·62

Man sieht daraus, dass das Wasser im Sommer koncentrirter ist als im Winter; im August wird das Maximum erreicht, während das Minimum etwa auf den Februar fällt. Die Zu- und Abnahme ist ziemlich regelmässig.

Bei starkem und anhaltendem Regen wird das Wasser milchig getrübt; es scheint also irgendwo Tagwasser Zutritt zu haben, wahrscheinlich in Folge eines Fehlers der Leitung. Um eine etwaige Veränderung zu konstatiren, wurde am 9. August 1877 sofort bei Beginn eines Regens das noch reine klare Wasser geschöpft, dann nach einigen Stunden, nachdem es trübe geworden, und endlich, da der Regen länger anhielt, am 12. August. Die drei Proben verhielten sich folgendermassen:

	Reines Wasser 9. August	Trübes Wasser 9. August	Trübes Wasser 12. August
Reducirtes MnO_4K	0·029	0·242	0·257
NH_3	unbestb. Spuren	0·016	0·008
N_2O_5	0·088	0·125	0·195
Härte	5·58	4·92	4·68

Die Menge der organischen Substanzen, des NH_3 und namentlich der Salpetersäure haben zugenommen, die Härte hat abgenommen. NH_3 und N_2O_5 mögen wohl vom beigemischten Regenwasser herrühren, welches bekanntlich reichlichere Mengen dieser Substanzen enthält als die reinen Quellenwässer.

II. Wasser von Gomplitz.

Kaum $^1/_4$ Stunde entfernt von der Liebwerder Quelle kommt in der Nähe des gräflich Thun'schen Meierhofes Gomplitz aus der dort vorfindlichen Lössablagerung eine spärlich fliessende Quelle hervor,

welche ein ganz reines klares, geruchloses Wasser liefert, dessen Analyse folgende Resultate gab:

CaO	14·67		
MgO	2·33	Controlle der Analyse	
K_2O	0·28	Sulfate berechnet	47·18
Na_2O	0·93	„ gefunden	47·70
Fe_2O_3 u. Al_2O_3	0·26		
Cl	0·71		
SO_3	0·21		
SiO_3	1·65		
NH_3	unbest. Spur.	freie und halb. gebund. CO_2	I. 19·8, II. 20·0 — Mittel 19·9
N_2O_5	„ „		
Reduz. MnO_4K	0·27		

Das Gestein, dem dieses Wasser entspringt, ist nach den vorkommenden charakteristischen Fossilien und den darin enthaltenen Concretionen (Lössmännchen) ein echter Löss, der aber zu jenen gehört, welche, wie es hin und da vorkommt, den einen charakteristischen Bestandtheil nämlich das Calciumcarbonat durch Auswaschung eingebüsst haben. Er ruht nämlich auf durchlässiger Unterlage auf, theils auf einem groben Gerölle, theils auf Sandstein.

Die Untersuchung des Löss gab folgende Resultate in Proc.:

	In ClH lösl.	In ClH unlösl.
Ca O	0·377	0·326
Mg O	0·103	0·382
K_2 O	0·169	2·204
Na_2 O	0·018	1·930
Fe_2 O_3 u. Al_2 O_3	6·565	13·424
SO_3	0·0086	
Cl (im wässerigen Auszug)	0·005	

Im Vergleiche mit dem Basalt ist der Löss ein in der Verwitterung bereits vorgeschrittenes Material, in dem auch die Menge der zersetzbaren Silicate gering ist. Das Natron ist in dem in ClH löslichen Theil in sehr geringer Menge vorhanden, und beträgt etwa den zehnten Theil des Kali. In dem Wasser übersteigt der Natrongehalt den des Kali noch bedeutend, aber nicht in dem Grade wie im Liebwerder Wasser, welches aus dem verwitternden Basalt grössere Mengen Natron aufnehmen konnte.

Das Wasser aus dem Löss zeigt einen bedeutenden Kalkgehalt, der als Carbonat vorhanden ist. Berücksichtigt man den geringen

Kalkgehalt des Löss, so erscheint dieses Faktum auffallend; es erklärt sich jedoch daraus, dass die sogenannten Lössmännchen in grosser Anzahl vorkommen, deren Substanz vorzugsweise aus Calciumcarbonat besteht. Diese Conkretionen enthalten 41·15% CaO, von dem nur eine ganz geringe Menge als Silikat vorhanden ist. Von daher stammt jedenfalls der Kalkgehalt des Wassers. Es ist zwar zu bemerken, dass in nicht gar grosser Entfernung der Löss an Schichten des oberen Pläner gränzt, welcher sehr kalkreich ist. Würde aber das Wasser von daher stammen, so müsste es noch bedeutend härter sein, weil die den kalkigen Gesteinen entstammenden Wässer durchwegs eine bedeutende Härte zeigen, welche stets 20 Grade übersteigt. Hätte der Löss noch seine ursprüngliche Beschaffenheit, also einen ziemlichen Gehalt an CO_3Ca, so wäre gewiss das Wasser viel härter, da es das in der Masse des Löss fein vertheilte Calciumcarbonat leicht hätte lösen können. Bei der ziemlich festen Beschaffenheit der Lössmännchen konnte es aber nur gewissermassen eine oberflächliche Abspülung derselben vornehmen.

Auffallend ist bei diesem Wasser der sehr geringe Gehalt an Schwefelsäure; der Löss enthält dem entsprechend auch sehr wenig von diesem Bestandtheil und diese 0·0086% wurden zu dem in dem salzsauren Auszuge gefunden. Ich habe mehrfach die Thatsache wahrgenommen, dass man aus erdartigem Material durch Behandlung mit Wasser weniger Schwefelsäure erhält als durch Behandlung mit Säuren, dass also die Schwefelsäure in zweierlei Zuständen vorhanden ist, vielleicht ein Theil in Form von schwerlöslichen basischen Salzen der Thonerde und des Eisenoxydes. Berücksichtigt man den Cl- und SO_3-gehalt des Wassers in Vergleich zu dem des Löss, so scheint, wie sich auch aus anderen Fällen ergibt, das Cl leichter durch Wasser ausgelaugt zu werden als die Schwefelsäure; Vergleich zeigt dies deutlich.

	Löss	Wasser
Cl	0·005 %	0·71
SO_3	0·0086 „	0·21

Während der Löss weniger Cl als SO_3 enthält, beträgt im Wasser das Cl mehr als das dreifache der Schwefelsäuremenge. Das Cl ist eben allgemein in der Natur in Form des leicht löslichen Na Cl verbreitet.

Quellen aus dem Gebiete des Quadersandsteins.

Unweit von der vorher behandelten Quelle beginnt das Gebiet des sich an dies- und jenseitigem Elbeufer weithin erstreckenden

Quadersandsteines, der die grotesken Felspartien der böhmisch-sächsischen Schweiz bildet. In dem Tetschen zunächst gelegenen Theil dieser Sandsteinablagerung entspringen viele Quellen. Am nördlichen steilen Abfalle des Quaderberges liegt die romantische Laubenschlucht, in welcher eine ergiebige Quelle, die Laubenquelle entspringt, welche ein reines klares Wasser liefert. Die Analyse gab folgende Resultate:

CaO	4·49		
MgO	0·69	Controlle d. Analyse	
K_2O	0·51	Sulfate berechnet	16·06
Na_2O	0·56	„ gewogen	16·30
Fe_2O_3 u. Al_2O_3	0·09		
Cl	1·14		
SO_3	1·58		
SiO_2	0·78		
NH_3	unbest. Spur.	freie u. halb. gebund. CO_2	I. 6·12, II. 6·00 — Mittel 6·06
N_2O_5	0·035		
Reduz. $Mn.O_4K$	0·21		

Diese Quelle wird das Wasser für die neue Wasserleitung der Stadt Tetschen liefern.

Bemerkenswert ist der geringe Kalkgehalt und erreicht in dieser Beziehung das Wasser die Weichheit der Flusswässer; ferner ist zu beachten das Verhältniss zwischen K_2O und Na_2O, welche in nahezu gleichen Quantitäten vorhanden sind.

Der Sandstein, aus dem die Quelle hervorkommt, besteht aus Quarzkörnern verschiedener Grösse, die keine scharfen Kanten haben und durch ein thoniges Bindemittel vereinigt sind; er ist äusserst arm an anderen Bestandtheilen.

Da der Quarz so zu sagen fast nichts an das Wasser abgeben kann und das Bindemittel ein Endprodukt des Verwitterungsprozesses, nämlich Thonsubstanz ist, so ist die chemische Beschaffenheit des Wassers das Resultat eines einfachen Auslaugungsprocesses, womit das Verhältniss zwichen K_2O und Na_2O im Zusammenhange steht.

Der Sandstein, sowie mehrere, damit in Verbindung stehende und in unmittelbarer Nähe der Quelle vorkommende Substanzen habe ich einer eingehenden Untersuchung unterworfen, deren Resultate ich im Nachstehenden mittheile.

Der Sandstein, sowie er ist, gab an koncentrirter Salzsäure folgendes ab:

CaO	0·006 Proc.
MgO	Unbest. Spuren
K_2O	0·0036 Proc.
Na_2O	0·0044 „
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	0·0232 „
SO_3	0·0014 „

Durch Behandlung mit Wasser wurden aus dem Sandstein bloss 0·0006% SO_3 erhalten. Es ist selbstverständlich, dass, um so geringe Mengen genau bestimmen zu können, entsprechend grosse Quantitäten Substanz verwendet wurden unter Beobachtung des dadurch gebotenen zweckmässigen Verfahrens.

Behandelt man den Sandstein, nachdem er zerdrückt wurde, um die Quarzkörner zu trennen, mit Wasser, so lässt sich eine feine hellgelbe, thonige Substanz abschlämmen, welche aber das Bindemittel zu sein scheint. Der von dieser Substanz befreite Quarz gab bei der Totalanalyse, mit Flusssäure aufgeschlossen, folgende Resultate:

CaO	Spuren
MgO	Spuren
K_2O	0·025 Proc.
Na_2O	0·018 „
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	0·48 „

Die gelbe abschlämmbare Substanz zeigt eine ausgezeichnete Plasticität, daraus geformte Gegenstände lassen beim Trocknen kein Verziehen und auch nicht die geringsten Risse wahrnehmen. Selbst Blättchen von nahezu Papierdünne zeigen dieses Verhalten; es ist dies gewissermassen eine von der Natur fertig hergestellte Masse, die unmittelbar zur Erzeugung von Thonwaaren z. B. Siderolith geeignet wäre.

Die vollständige Analyse dieser Substanz ergab folgende Daten:

SiO_2	52·04	
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	34·95	(mit etwas TiO_2)
CaO	0·5	
MgO	Spuren	
K_2O	0·222	
Na_2O	0·034	
H_2O	12·760	

Die physikalische Beschaffenheit der Masse und die Zusammensetzung deuten darauf hin, dass sie der Hauptsache nach aus Kaolin besteht; nur ist ein Überschuss von SiO_2 vorhanden, so dass sie als ein Gemenge von Kaolin mit feinst zertheiltem Quarz aufzufassen wäre.

Bei dieser Gelegenheit will ich einige Bemerkungen machen über gewisse Substanzen, welche in unmittelbarster Nähe der Quelle vorkommen. Um die eigentliche Ursprungsstelle der Quelle zu ermitteln, hat man einen Stollen in den Sandstein getrieben, in welchem enge Klüfte blossgelegt erscheinen, die mit einem gelben Thon ausgefüllt sind; dieser enthält:

SiO_2	40·077	Proc.
TiO_2	3·314	„
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	40.909	„
H_2O	13·765	„

Ausserdem sind darin geringe Mengen von CaO, K_2O, Na_2O und P_2O_5 enthalten.

Im ersten Drittel des Stollens bemerkt man eine ungefähr 1 M. breite Spalte, welche in einer die vorhin erwähnten Klüfte verquerenden Richtung den Sandstein durchsetzt und welche vollständig mit einer gelblichweissen, stellenweise okrigen Substanz ausgefüllt ist: diese Substanz ist leicht zerreiblich, weicht sich jedoch im Wasser nicht auf und besitzt keine Plasticität.

Die vollständige Analyse dieser Masse gab:

SiO_2	41·390	Proc.
TiO_2	2·815	„
Al_2O_3	38·786	„
Fe_2O_3	1·769	„
CaO	0·965	„
MgO	0·077	„
K_2O	0·273	„
Na_2O	0·147	„
P_2O_5	1·240	„
H_2O	13·892	„

Die Zusammensetzung der reinen Kaolinsubstanz ($Al_2Si_2O_9H_4$) erfordert:

SiO_2	46·368
Al_2O_3	39·732
H_2O	13·910

Es hat also nahezu jene Substanz die Zusammensetzung des Kaolins, aber nicht dessen physikalische Eigenschaften; jedenfalls ist sie das Zersetzungsprodukt eines feldspathreichen Gesteines und ich halte sie für einen vollständig zersetzten Phonolith.

Auf einer durch die Masse geführten Schnittfläche bemerkt man bläuliche Tupfen, die keine grössere Consistenz zeigen als die umge-

bende Masse, und einen deutlich länglich viereckigen Umriss wahrnehmen lassen; sie deuten jedenfalls die Lagerstätten eingebettet gewesener und nun vollständig zersetzter Kristalle an.

Ich verglich diese Substanz mit Stücken von zersetztem Phonolith aus einer Ackererde von Rongstock, die aus jenem Gestein entstanden ist und noch demselben auflagert. Es zeigte sich ein sehr ähnliches Aussehen, wiewohl diese Stücke keineswegs ein so weit vorgeschrittenes Stadium der Zersetzung zeigten. Ähnliche gelblichweisse Grundmasse, ebensolche bläuliche Tupfen, wie oben beschrieben, nebstdem aber deutlich als Kristallreste erkennbare konsistentere dunklere Stellen von gleicher, länglich viereckigen Gestalt, sind wahrnehmbar. Die Phonolithe führen häufig etwas Titansäure; zwar kommt dies auch bei Basalten vor, aus letzteren kann aber jenes Produkt nicht entstanden sein, weil sein Gehalt an Eisen zu gering ist. Der Phonolith tritt zwischen Aussig und Tetschen häufig in kleinen Partien auf.

Bekanntlich wird der Kaolin von koncentrirter Schwefelsäure vollständig zersetzt; jener gelbe Thon, der die engen Klüfte bei der Quelle ausfüllt, zeigt dasselbe Verhalten; ich erhielt daraus durch Aufschliessen mit Schwefelsäure 40·482% $Al_2O_3 + Fe_2O_3$, also dieselbe Menge, wie sie die oben mitgetheilte Analyse ergab.

Das Ausfüllungsmaterial der grossen Spalte aber wird durch koncentrirte Schwefelsäure nur theilweise zersetzt; ein diesbezüglich angestellter Versuch lieferte nachstehende Resultate:

		I. Bestimmg.	II. Bestimmg.
Durch Schwefelsäure zersetzb. Antheil	Al_2O_3 (reine)	24·026	24·774
	SiO_2	26·29	25·782
Durch Schwefelsäure unzersetzb. Antheil	Al_2O_3 (reine)	15·33	
	SiO_2	18·14	

Das Verhältniss zwischen Al_2O_3 und SiO_2 ist in beiden Antheilen den im Kaolin vorkommenden entsprechend. Auch jene hellgelbe Substanz, welche, wie oben angegeben, aus dem Sandstein abschlämmbar ist, besteht aus zwei gleich zusammengesetzten Antheilen, wovon der eine durch Schwefelsäure zersetzt wird, der andere nicht. Eine Bestimmung ergab in dem zersetzbaren Antheil 20·68% Al_2O_3, in dem unzersetzbaren 11·28% Al_2O_3. Man pflegt allgemein anzunehmen, dass bei der Verwitterung von Al hältigen Silikaten und Gesteinen, welche letztere als wesentliche Bestandtheile enthalten, gewissermassen als Endprodukt Kaolin entsteht. Ich möchte nur her-

vorheben, dass es unwahrscheinlich ist, eine Identität aller solcher aus verschiedenen Gesteinen entstehenden Verwitterungsprodukte anzunehmen. Es gibt bekanntlich einige Mineralien, wie z. B. Steinmark, Halloisit u. a., welche dieselbe Zusammensetzung wie Kaolin besitzen, aber in ihren Eigenschaften nicht mit demselben übereinstimmen. Es ist recht gut denkbar, dass es mehrere theils isomere, theils polymere Substanzen gibt, welchen die dem Kaolin entsprechende empirische Formel zukommt.

Quellwasser aus dem Tunnel der Nordwestbahn.

Dieser Tunnel durchbricht mehrere Schichten; zuerst den sich um den Quaderberg gegen die Elbe hinziehenden Löss und den darunter liegenden blauen Letten (Bakulitenthon der Geologen), welche beide gegen den Sandstein des Quaderberges hin ausbeissen; dann geht er durch den letzteren hindurch. Im Tunnel entspringt eine Quelle, welche durch einen verdeckten Kanal abgeleitet wird und an der Tunnelmündung bei der Eisenbahnbrücke aus der Kanalöffnung zu Tage tritt. Nur an dieser Stelle konnte das Wasser geschöpft werden; an dem Rimsel, in welchem dasselbe in die Elbe hinabfliesst, bemerkt man einen okrigen Absatz, der darauf hinweist, dass das Wasser zu den sogenannten Eisenwässern gehört, wie sie hier mehrfach, aus dem Quadersandstein kommend, auftreten. Das Wasser enthält aber nicht mehr Eisen, als in den gewöhnlichen Quellwässern vorzukommen pflegt, da der grösste Theil sich während des Laufes durch den Kanal niedergeschlagen hat.

Die Analyse ergab:

CaO	2·46	Controlle:	
MgO	0·32	Sulfate berechnet	9·94
K_2O	0·47	„ gewogen	10·02
Na_2O	0·506		
Fe_2O u. Al_2O_3	0·15		
Cl	0·99	Freie und	} — keine.
SO_3	2·41	halbgeb. CO_2	
SiO_2	0·80		

Jedenfalls wird die Quelle durch Wasser gespeist, welches den Sandstein durchdrungen hat, doch zeigt sich gegen das Wasser der Laubenquelle ein Unterschied; erstens ist der Kalkgehalt viel kleiner und zweitens eine etwas grössere Menge Schwefelsäure vorhanden. Auch andere Fälle, die ich weiterhin anführen werde, zeigen, dass

Wässer, welche aus ein und demselben Gestein hervorkommen, nicht gleiche Beschaffenheit haben müssen. Jedenfalls machen sich verschiedenartige Einflüsse geltend an solchen Stellen, wo in der Nähe mehrere verschiedene Gesteine zusammentreffen, oder wo Spalten vorkommen, die durch anderes Gestein ausgefüllt sind. In hohem Grade zeigt sich ein derartiger Einfluss bei dem

Wasser vom Schützenhaus.

Dasselbe fliesst aus einem Rohr ab, welches in einer gemauerten Nische eingesetzt ist, die sich in der Böschung befindet, oberhalb welcher die Nordwestbahn läuft und wenige Schritte von da in den Tunnel einmündet. Die Lokalität hier herum ist eine solche, wo mehre Gesteine in Contakt kommen u. zw. Sandstein, Löss, Gerölle, Basalt. Das Wasser ist hell, klar und zeigt folgende Zusammensetzung:

CaO	4·06		
MgO	1·39	Controlle:	
K_2O	0·29	Sulfate berechnet . .	18·49
Na_3O	0·76	„ gewogen . . .	18·60
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	0·17		
Cl	1·80		
SO_3	3·73		
SiO_2	2·01		
NH_3	unbest. Spur.	freie u. halb- gebund. CO_2 I.	1·01 (Mittel 1·00)
N_2O_5	0·048	II.	1·15
Reduz. MnO_4K	0·4		

Dieses Wasser ist auffallend von dem vorhergehenden verschieden. Der geringe Kalkgehalt ungefähr gleich dem der Laubenquelle deutet auf den Sandstein; das Verhältniss zwischen K_2O u. Na_2O, die grössere SiO_2 Menge weisen auf einen Einfluss des Basaltes hin. Auffallend ist ferner der grössere MgO Gehalt und die im Verhältniss zu den vorher beschriebenen Wässern bedeutende Menge von SO_3; dann ist die Armuth dieses Wassers an Kohlensäure bemerkenswerth. Ich werde weiter unten zu zeigen versuchen, wie man sich das Zustandekommen dieses Wassers vorstellen kann. Ein deutliches Bild, wie durch Mischung, die ja auch in den Erdschichten stattfinden kann, Änderungen in einem Wasser eintreten, gibt die Untersuchung des Wassers der gegenwärtigen Tetschner Wasserleitung. Dasselbe ist ein Gemisch von Wasser mehrerer Quellen, welche vereinigt zur Stadt geleitet werden. Die eine dieser Quellen entspringt

am südlichen Abhange des Quaderberges aus dem Sandstein ungefähr gerade gegenüber von der Laubenquelle. Eine Art Tunnel führt das Wasser gegen die Kamnitzer Strasse zu in eine gemauerte Kammer, wo es sich mit einem Wasser mischt, das aus dem Löss kommt. Der Zufluss vom Quaderberg ist stärker, als der vom Löss. Das gemischte Wasser dieser Kammer wurde untersucht und gab folgende Resultate:

CaO	7·14		
MgO	0·71	Controlle:	
K_2O	0·47	Sulfate berechnet . .	23·15
Na_2O	0·63	„ gewogen . . .	22·82
Fe_2O u. Al_2O_3 .	0·19		
Cl	0·81		
SO_3	2·06		
SiO_2	1·18	freie u. halbgebd.	
NH_3	Unbest. Spuren	CO_2	7·1

Die Wässer des Sandsteins haben, wie aus früherem zu ersehen, einen geringen Kalkgehalt, das Wasser des Löss ist dagegen viel härter; die grössere Härte des untersuchten Kammerwassers rührt daher vom beigemischten Lösswasser; auch bei K_2O u. Na_2O zeigt sich der Einfluss des letzteren. Wenn man beispielsweise das Wasser aus dem Tunnel der Nordwestbahn mit dem früher besprochenen Lösswasser von Gomplitz mischen würde u. zw.. in dem Verhältniss 5 (Tunnel): 3 (Gomplitz), so würde sich ein Wasser ergeben, welches bezüglich der wesentlichen basischen Bestandtheile mit dem vorstehenden Kammerwasser fast ganz übereinstimmen würde, wie folgender Vergleich lehrt:

	Gemisch v. Tunnel W. mit Löss W. im Verhltns. 5 : 3	Kammer-Wasser
CaO	7·04	7·14
MgO	1·07	0·71
K_2O	0·40	0·47
NaO	0·68	0·63

Das Wasser dieser ersten Kammer wird in einer Thonröhrenleitung weiter geführt und ergiesst sich in der Nähe der Stadt in eine zweite gemauerte Kammer; es erhält aber weiteren Zufluss eines Wassers, welches wieder vom Quaderberg her kommt. Das Wasser dieser Kammer, welches nun unverändert in die Stadt geleitet wird, zeigte bei der Untersuchung folgende Beschaffenheit:

CaO	6·09
MgO	0·48
K_2O	0·51
Na_2O	0·47
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	0·17
Cl	1·01
SO_3	1·65
SiO_2	1·24
NH_3	Unbest. Spur.
N_2O_5	0·022
Reduz. MnO_4K .	0·23

Controlle:

Sulfate berechnet . .	19·66
„ gewogen . . .	20·21

freie u. halb-gebund. CO_2 {I. 6·6, II. 6·4} Mittel 6·5

Der Einfluss des zum Wasser der ersten Kammer hinzugekommenen Sandsteinwassers ist deutlich ersichtlich.

Ich habe bei dem Schützenhauswasser darauf hingewiesen, dass bei gegebenen geologischen Verhältnissen, durch Mischung ein Wasser derart geändert werden kann, dass seine Zusammensetzung nicht mehr dem allgemeinen Charakter der Wässer entspricht, die aus einer bestimmten, gleichförmigen Gesteinsart entspringen.

Ich will es nun versuchen, zu zeigen, wie man an der Hand der Untersuchung und die geognostischen Verhältnisse berücksichtigend, sich beiläufig ein Bild entwerfen kann, von dem Zustandekommen der Beschaffenheit des Schützenhauswassers.

Man denke sich, dass das gemischte Wasser der zweiten Kammer der Tetschner Wasserleitung, dessen Analyse ich eben mitgetheilt, innerhalb der Erdschichten gebildet worden sei und nun mit einem Schwefelkies führenden Gestein in Contakt kam; diess wäre möglich, da, wie gesagt in der Nähe des Schützenhauses Basalt auftritt, welcher wie bekannt mitunter Schwefelkies enthält. Durch die bei der Verwitterung des letzteren entstehende Schwefelsäure kann nun ein grosser Theil der Carbonate in Sulfate verwandelt werden; daher die grössere Menge der Schwefelsäure in jenem Wasser.

Es ist nun bekannt, dass Calciumsulfat sich mit Magnesiumcarbonat umsetzt; ähnlich setzt es sich um mit Magnesiumsilikaten. Durch einen solchen Vorgang konnte das Wasser einen Theil des Kalkes, der in das Gestein übergeht, verlieren, während sich sein Gehalt an MgO durch Bildung von Magnesiumsulfat erhöht. Denkt man sich aus dem letzterwähnten Kammerwasser 2 Theile CaO auf diese Art umgesetzt, so würde der Kalkgehalt des Schützenhauswassers nahezu, nämlich 4·09 resultiren; diese 2 Theile CaO sind äquivalent

1·4 MgO; diese dem im Wasser vorhandenen 0·48 zuaddirt gibt 1·88 also annähernd den Gehalt des Schützenhauswassers an MgO. Es ist aus den Studien über die Absorptionserscheinungen in Ackererden bekannt, dass sich Kaliumsalze mit Calcium, Magnesium und Natriumsilicaten im Boden (oder auch in Gesteinen) umsetzen können, wodurch das Kali, in unlösliches Silicat übergeführt, in das Gestein übergeht und eine äquivalente Menge irgend welcher jener Basen löslich wird. Durch einen solchen Vorgang kann es daher auf ganz natürlichem Wege geschehen, dass sich der Kaligehalt des Wassers vermindert, bis auf jene 0·29 Theile, der Natrongehalt aber erhöht; überdiess kann überhaupt noch eine grössere Menge Na_2O aus dem verwitternden Basalt aufgenommen werden, ebenso die SiO_2, welche, wie beim Liebwerder Wasser ersichtlich ist, aus Basalt in beträchtlicher Menge zur Aufnahme gelangen kann.

Am linken Elbeufer entspringen aus dem, in mächtiger Entwickelung weithin auftretenden und steil gegen die Elbe abfallenden Quadersandstein eine Menge Quellen, die alle durch Weichheit, und einige durch einen grösseren Eisengehalt sich auszeichnen; ich habe zwei Wässer von dieser Seite untersucht, u. zw.

a) Die Eisenquelle des Bades in Obergrund.

Der Gehalt an Eisen ist nicht sehr bedeutend; es ist als Ferrocarbonat vorhanden und da die Menge der freien Kohlensäure sehr gering ist, so trübt sich das aus dem Gestein ganz klar und hell hervorkommende Wasser beim Stehen an der Luft sehr rasch und setzt okrige Flocken von Eisenhydroxyd ab. Die Analyse des Wassers gab folgende Resultate:

CaO	1·18	Controlle:	
MgO	0·27	Sulfate berechnet	7·68
K_2O	0.22	„ gewogen	7·66
Na_2O	0·85		
FeO	1·00		
Cl	—		
SO_3	0·7		
SiO_2	0·64		

Der Kalkgehalt ist auffallend klein.

Ganz in der Nähe, etwa 200 Schritte entfernt befindet sich, zum Hotel Bellevue gehörend, ein Brunnen, der in den Sandstein

abgeteuft ist. Das Wasser desselben ist auch ein eisenhältiges und verhält sich in dieser Beziehung ähnlich dem vorigen.

Bei der Analyse wurden gefunden:

CaO	3·27	
MgO	0·47	
K_2O	0·44	
Na_2O	0·51	
FeO	1·22	Controlle:
Cl	0·57	Sulfate berechnet 13·58
SO_3	0·79	„ gewogen 13·72
SiO_2	1·03	
NH_3	0·022	
N_2O_5	0·062	
Reduzirt MnO_4K	0·233	

Das NH_3 rührt jedenfalls davon her, dass die in der Nähe des Brunnens, der nicht entsprechend gesichert war, in einem Ausguss entleerten Spülwässer des Hotels in den Brunnen gelangen konnten.

Das Wasser zeigt sonst den allgemeinen Charakter der dem Sandstein entstammenden Wässer. Vergleicht man es mit dem vorigen, so zeigt sich die auffallende Erscheinung, dass zwei in so unmittelbarer Nähe aus demselben Gestein hervorkommenden Wässer gewisse erhebliche Verschiedenheiten darbieten. Zunächst die bedeutende Differenz im Kalkgehalt, was vielleicht von ungleicher Vertheilung des Kalkes im Sandstein herrührt; dann das Verhältniss zwischen K_2O und Na_2O beim Wasser des Bades. Es dürfte dahin zu erklären sein, dass dieses Wasser mit irgend einem feldspathigen Gestein, das etwa eine Kluft im Sandstein ausfüllt, in Contakt kommt.

Vor den Wässern der hiesigen Gegend will ich noch eines betrachten, u. zw. jenes des Bräuhausbrunnens in Bodenbach. Was die geologischen Verhältnisse betrifft, so ist in der Niederung an der Elbe Alluvium vorhanden, dann hart am Bräuhaus beginnend Löss und weiterhin der obere Pläner. Es sind dies ganz dieselben Verhältnisse, wie rechtseitig von der Elbe, wenn man von Liebwerd aufwärts über Gomplitz gegen Falkendorf und weiter aufsteigt.

Die Untersuchung des Wassers des Bräuhausbrunnens lieferte folgende Resultate:

CaO	12·26	Controlle:
MgO	3·43	Sulfate berechnet 45·64
K_2O	0·434	„ gewogen 44·8

Na_2O	1·15
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$.	0·17
Cl	—
SO_3	2·83
SiO_2	1·62

Dieses Wasser zeigt mit dem früher beschriebenen von Gomplitz (aus dem Löss) die grösste Ähnlichkeit und dürfte wie dieses Lösswasser sein. Nur bei zwei Bestandtheilen bemerkt man einen Unterschied, nämlich beim Bräuhauswasser etwas mehr MgO, namentlich aber einen bedeutend grösseren Gehalt an Schwefelsäure.

Jedenfalls macht sich da das Alluvium geltend, in welchem ja Verschiedenes zusammengeschwemmt sein kann.

Im Folgenden erlaube ich mir nun noch über drei Wässer zu berichten, welche anderen Gegenden Böhmens und anderen Gesteinen angehören.

I. Quelle bei Marienthal im Erzgebirge.

Bei der Ortschaft Marienthal in der Nähe von Eisenberg erhebt sich an der nach Katharinaberg führenden Strasse ein ansehnlicher Berg, Draxelsberg genannt, an dessen ziemlich steilem Abhange etwa in $^1/_5$ der Höhe von unten eine Quelle aus dem dort auftretenden Gneiss entspringt, die nicht ergiebig ist und ein kaltes helles klares Wasser liefert; die Analyse ergab:

CaO	0·51	Controlle:	
MgO	0·29	Sulfate berechnet	5·64
K_2O	0·23	„ gewogen	5·72
Na_2O	1·04		
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$.	0·06		
Cl	—		
SO_3	0·68		
SiO_2	0·66		

Wie bekannt zeigen die dem Granit, Gneiss und ähnlichen Silikatgesteinen der Primärformation enstammenden Wässer den Charakter, dass sie sehr weich sind und überhaupt eine sehr geringe Menge an aufgelösten Bestandtheilen enthalten, was nun hier auch deutlich hervortritt.

Man kann es wohl als Regel betrachten, dass bei den verschiedenartigsten der gewöhnlichen Quellwässer, der Kalk quantitativ gegen alle anderen Bestandtheile vorherrscht. Hier ist eine Ausnahme vorhanden,

indem das Natron dominirt. Was das Verhältniss zwischen K_2O und Na_2O betrifft, so zeigt sich eine ähnliche Beziehung, wie ich sie beim Liebwerder Basaltwasser hevorgehoben. Das Na_2O als leichter bei der Verwitterung wegführbar ist in grösserer Menge vorhanden als das Kali. Zugleich deutet dies auf einen entsprechenden Natrongehalt des Gneisses.

Der Gneisssand, also Verwitterungsprodukt des Gneisses, der sich bei der Quelle findet, gab an koncentrirter Salzsäure Folgendes ab in proc.

CaO	0·116
MgO	0·134
K_2O	0·068
Na_2O	0·03
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	5·729

Der kompakte Gneiss unmittelbar bei der Quelle, dunklen (Magnesia) Glimmer enthaltend, der auch etwas angegriffen aussieht, gab, mit Flusssäure aufgeschlossen:

CaO	0·467	Proc.
MgO	0·383	„
K_2O	4·628	„
Na_2O	2·920	„
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	19·467	„

Aus den Mengen der beiden alkalischen Oxyde ist zu schliessen, dass in diesem Gneiss Orthoklas und Oligoklas vertreten sind.

II. Quellwasser von Schlan (aus Plänerkalk).

Dieses Wasser kam mir durch Vermittlung eines Gönners der hiesigen Anstalt, der aus der dortigen Gegend ist und mit der beim Schöpfen und Versenden zu beobachtenden Methode vertraut war, zu; auch erhielt ich einige grosse Stücke des Plänerkalkes, aus dem das Wasser entspringt; dasselbe enthielt:

CaO	31·7		
MgO	9·3	Controlle:	
K_2O	7.95	Sulfate berechnet . .	150·72
Na_2O	12·90	„ gewogen . . .	150·6
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 .	0·15		
Cl	14·20		
SO_3	25·58		
SiO_2	1·43		

Es zeigt die bedeutende Härte und grössere Concentration überhaupt, wie sie bei Wässern, die aus Kalkgesteinen entspringen, vorkommen.

Die Analyse des Plänerkalkes gab folgende Resultate:

Von Salzsäure wurde daraus gelöst in proc.

CaO	26·477
MgO	0·181
K_2O	0·198
Na_2O	0·043
Fe_2O_3 u. Al_2O_3 . . .	1·415
SO_3	0·308
Cl enthielt derselbe .	0·0138%

Die Beziehungen des Wassers zum Gestein treten klar hervor.

Auffallend ist der bedeutende Chlorgehalt (jedenfalls als Na Cl vorhanden) des Wassers gegenüber der geringen Menge dieses Bestandtheiles im Pläner. Wie mir mitgetheilt wurde, soll aber dieses Wasser in Beziehung stehen zum Namen der Stadt Schlan und soll Veranlassung gegeben haben zu der Annahme, dass in Böhmen, das bekanntlich einen gänzlichen Mangel an Salz aufweist, doch ein Salzvorkommen zu konstatiren sei. Ich kann nur nicht verbürgen, ob sich die Sache so verhält und gerade dieses Wasser das betreffende ist. Bezüglich desselben erlaube ich mir aber folgende Bemerkungen: Ein derartiger Chlorgehalt kommt bei koncentrirteren Quellwässern und Brunnenwässern öfter vor; für ein Salzwasser, das aus salzführenden Schichten stammt, ist der Na Cl gehalt zu klein. Der Kalk und Gypsgehalt weist entschieden auf den Ursprung aus dem Pläner hin.

Doch ist, wie schon hervorgehoben, das Resultat auffallend, dass im Vergleich zu dem bedeutenden Chlorgehalt des Wassers der Pläner so sehr wenig davon enthält. Im Wasser verhält sich die Menge des Cl zu dem des SO_3 wie 1 : 1·8, im Pläner dagegen wie 1 : 22·3. Nun muss ich zwar bemerken, wie ich schon früher einmal erwähnte, dass das Na Cl rascher als der Gyps vom Wasser aus den Gesteinen gelöst zu werden scheint und dass durch Wasser weniger SO_3 aus den Gesteinen aufgenommen wird als durch Salzsäure; jene Schwefelsäuremenge im Pläner entspricht aber der gesammten vorhandenen, in Salzsäure löslichen. Ich bemerke, dass zur Chlorbestimmung der Pläner in sehr stark verdünnter Salpetersäure gelöst wurde.

Es zeigt sich nun in der That, dass der Pläner, selbst im fein gepulverten Zustande keineswegs seine ganze Schwefelsäure an Wasser

abgab. 250 Grm. gepulverten Pläner wurden mit $^1/_2$ Litre Wasser behandelt.

100 cc der Lösung geben . . . . 0·0279 Grm. SO_3
300 „ „ „ „ . . . . . 0·012 „ Cl.

Auf ein Litre berechnet ergeben sich 0·04 Cl und 0·279 SO_3.

Aus 100 Gr. Pläner wurden somit ausgezogen 0·0594 Gr. SO_3 und 0·008 Gr. Cl. Das Verhältniss zwischen Cl und SO_3 ist 1 : 7·4 also ein viel milderes als das im Pläner, nämlich 1 : 22·3.

Noch anders gestaltet sich die Sache, wenn man das Wasser nicht auf gepulverten Pläner, sondern, wie es dem Vorgange in der Natur entspricht, auf ganze grössere Stücke einwirken lässt, wie folgender Versuch zeigt:

600 Gr. Pläner als ganzes Stück wurden mit 3 Litres Wasser 48 Stunden in Berührung gelassen, dann in je 1 Litre der Flüssigkeit Cl und SO_3 bestimmt. 1 Litre gab 0·0079 SO_3 und 0·0031 Cl; hier ist das Verhältniss schon sehr genähert demjenigen im Schlaner Wasser, nämlich 0·0031 : 0·0079 = 1 : 2·55. Es scheint daher möglich, dass das Chlor des Wassers aus dem Pläner stammt.

Eine weitere Bemerkung will ich noch an diesem Orte machen. Das Schlaner Wasser zeigt nämlich eine starke Ammoniakreaktion mit dem Nessler'schen Reagens. Ich weise darauf hin, dass es nicht immer gerechtfertigt erscheint, bei einem hohen Ammoniakgehalt eines Wassers sofort auf eine Infiltration von faulenden stickstoffhaltigen Substanzen, also z. B. Cloakeninhalt u. dgl. zu schliessen, ohne Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse. Das Ammoniak kann mitunter den Gesteinen, wie sie in der Natur vorkommen, entstammen. Manche Gesteine sind ganz durchdrungen mit den Verwesungsresten fossiler Organismen, ich weise nur z. B. auf die sogenannten Stinkkalke hin.

Ich habe den Pläner im gepulverten Zustande mit ammoniakfreiem Wasser behandelt, und dann auf die bekannte Weise mit dem Nessler'schen Reagens eine Ammoniakbestimmung in dem Wasser vorgenommen; ich erhielt auf 100000 Theile berechnet 0·75 NH_3, also eine sehr bedeutende Menge.

III. Wasser aus der Nähe von Prag (Smichov-Hřebenka).

Dieses Wasser ist seiner Beschaffenheit nach sehr interessant; ich erhielt es von dort zugesendet; in der dortigen Gegend kommen die silurischen Schiefer, die bekanntlich reich an Schwefelkies sind,

mit dem oberen Pläner in Berührung und daraus mag sich die eigenthümliche Beschaffenheit des Wassers erklären. Bei der Analyse wurden gefunden:

CaO	25·8	Controlle		
MgO	4·76	Sulfate	berechnet	105·61
K_2O	1·195	„	gewogen	107·8
Na_2O	4·83			
FeO	3·60			
Al_2O_3	11·80			
SO_3	87·82			

Interessant ist die bedeutende Menge Aluminiumsulfat und von Eisenvitriol, die sich darin finden. Wie mir mitgetheilt wurde, hielt der Besitzer der Quelle dieselbe für einen eisenhaltigen Säuerling, und als solcher soll es auch von vielen Leuten in der Umgebung getrunken worden sein, welche angeblich sich ganz wohl dabei befanden. Es hat dieses Wasser in seinem äusserlichen Verhalten eine gewisse Ähnlichkeit mit einem eisenhaltigen schwachen Säuerling. Es besitzt einen nicht unangenehmen säuerlichen, hintennach etwas tintenartigen Geschmack, trübt sich an der Luft und setzt ein okriges Sediment ab. Die Bildung des letzteren beruht hier natürlich auf der Oxydation des Eisensulfates, und besteht dasselbe aus basischem Ferrisulfat. Es könnte auffallen, dass das Wasser, wie es heisst, ohne schädliche Wirkungen zu beobachten, genossen werden kann. Es ist am Ende die Möglichkeit nicht abzusprechen, dass es sogar dem Organismus zuträglich sein könnte. Wenn auch grössere Mengen von Eisenvitriol und Aluminiumsulfat entschieden schädlich auf den Organismus einwirken, so kann es sich bei so kleinen Mengen vielleicht ganz anders verhalten. Wir sehen ja, dass viele unserer ausgezeichneten Heilmittel in sehr kleinen Quantitäten die besten Wirkungen ausüben, während sie in grosser Dosis als die stärksten Gifte auftreten.

Der grosse Gypsgehalt des Wassers wäre aber doch etwas bedenklich.

Zum Schlusse will ich noch einige Beobachtungen mittheilen über die Kohlensäure in den Wässern. Die erfrischende Wirkung eines guten Trinkwassers hängt jedenfalls von einer niedrigen Temperatur und einem höheren Kohlensäuregehalte ab. Weiche Wässer zeigen in der Regel einen geringen, harte einen bedeutenderen Gehalt an diesem Bestandtheil, und es mag vielleicht eine grössere,

einen gewissen Grad nicht übersteigende Härte, falls sie nämlich nicht von Gyps herrührt, dem Organismus ganz zuträglich sein. Es scheint, dass bei einem härteren Wasser nach längerem Stehen grössere Mengen Kohlensäure noch zurückbleiben als bei einem weichen, und ersteres daher nicht so rasch schal wird. Folgende Versuche deuten darauf hin:

Das Wasser der Laubenquelle enthält, wie angegeben, 6·35 fr. CO_2 bei 4·49 CaO.

Das Wasser von Gomplitz enthält, wie angegeben, 19·9 fr. CO_2 bei 14·67 CaO.

Die Versuche wurden einfach so angestellt, dass grössere Mengen der Wässer in gleichen Quantitäten, in gleich grossen Bechergläsern von gleichem Querschnitt in einem Lokal, dessen Temperatur ganz konstant war, längere Zeit stehen gelassen wurden.

Das	Wasser	der Laubenquelle	enthielt	nach	24	Stunden	noch	3·6 fr. CO_2
„	„	von Gomplitz	„	„	24	„	„	14·4 „
„	„	der Laubenquelle	„	„	72	„	„	3·0 „
„	„	von Gomplitz	„	„	72	„	„	9·9 „

Ein merkwürdiges Resultat erhielt ich beim Liebwerder Wasser; zur Zeit, wo ich diese Untersuchungen machte, enthielt es 5·4 CO_2, nach 24 Stunden die gleiche Menge, und nach 72 Stunden sogar 6·6 CO_2; ich wiederholte den Versuch mehrmals und erhielt stets dasselbe Resultat. Eine Erklärung vermag ich bis jetzt nicht zu geben, vielleicht spielt der hohe Kieselsäuregehalt dabei eine Rolle. Auch bei der Bestimmung der freien CO_2 in Flusswässern habe ich eigenthümliche Beobachtungen gemacht, die ich aber noch vervollständigen muss, um zu Schlussfolgerungen geeignete Daten zu erhalten.

41.

O hlaholských zlomcích Borotických.

Četl prof. **Josef Kolář** dne 7. července 1879.

V archivu křížovnické fary v Boroticích (okres Dobříšský) pan farář Frt. Hoppe letos z jara přišel na knihu, vázanou v pergamen s písmem hlaholským. Domnívaje se, že to písmo tají vzácnou pa-

mátku literární, poslal tu knihu k dalšímu vyšetření do Prahy svému spolubratru v řádě, P. Neumannovi, katechetovi při c. k. vyš. gymn. staroměstském, jenž ji pak odevzdal našemu vysoce ctěnému předsedovi, panu ministru Jos. Jirečkovi, a J. Exc. ty dva pergamenové listy, sňaté s desk oné knihy, 24. m. m. poručil mně přečísti a výsledek mého rozboru zde přednésti.

Prohlédnuv si ty zlomky Borotické, shledal jsem: 1. že *písmo* na obou listech je stejné, hlaholské, třídy chorvátské (hranaté), XIV. v., 2. *jazyk* staroslovanský s hláskoslovnými zvláštnostmi nářečí srbsko-chorvatského, 3. *obsah* biblický, a sice části žaltáře: I. list (se čtyřmi inicialkami) obsahuje konec nejdelšího žalmu CXVIII. s verši 123—176 a přes polovici žalmu CXIX s verši 1—6; II. list (s jedinou inicialkou) obsahuje mimořádné žalmy nebo zpěvy, a sice zpěv Mojžíšův Exodus XV. 8—19 a zpěv proroka Habakuka III. 1—19.

Porovnav ty dva listy se zlomky Dobřichovickými (2 listy), Turskými (2 listy) a Karlínskými (4 listy), chovanými v českém museum, přesvědčil jsem se, dle pergamenu, formatu (folio), rozdělení na sloupce (2 na straně) a dle počtu řádkův (29) v sloupci, jakož i dle písma, černidla, jazyka, pravopisu a skratkův, že i zlomky Borotické pocházejí z téhož žaltáře nebo spíše breviáše XIV. v., jejž „chorvatští bratří klášterští“, povolaní Karlem IV. do kláštera Emauského, ok. r. 1350, bez pochyby přinesli s sebou ze své vlasti, jako žaltář Lobkovický, ejž „pisa Kirin žakan (Quirinus diaconus) ... lět gnich (gospodnich) 1359“ ... v stom Kuzmi i Dom'ěni (v klášteře sv. Kozmy a Damiana) v Seni“. Mezi druhým listem Turským, se žalmy CXIII. 19—CXVIII. 1—7, a prvním listem Borotickým scházejí právě dva celé listy s verši 7—123 žalmu CXVIII.

Máme tedy už 10 listův onoho pergamenového breviáše slovansko-hlaholského z první polovice XIV. v., jež všecky byly nalezeny na deskách kněh zádušních a p. v rozličných místnostech úřadních (farních i j.) jediného kláštera křížovnického:*) v Karlíně, Turště, Dobřichovicích a Boroticích, což zajisté budí domněnku, že snad v týchž a jiných místnostech téhož kláštera skrývají se ještě jiné zbytky téhož breviáše aneb i bible česko-hlaholské z roku 1416, jak dokazují 4 listy hlah. zlomkův Dobřichovických. A protož by, tuším, bylo záhodno, aby k žádosti kr. čes. společnosti nauk provedla se důkladná revise ve všech bibliotékách, archivech, farách a kancelářích

*) Viz mou rozpravu o hlaholských zlomcích Dobřichovických v č. č. m. 1870. IV. str. 391—399.

kláštera křížovnického s tím účelem, aby se ještě zachovalo aspoň to, co posud není zničeno.

Co do obsahu porovnal jsem zlomky Borotické s hlaholskými „Ulomci sv. písma“, jež roku 1864 v Praze vydal P. Ivan Berčić, a shledal jsem, že první list Borotický, s obyčejnými žalmy (CXVIII. —CXIX.) do slova se shoduje s vydáním Berčićovým, ale druhý list Borotický, s mimořádnými žalmy čili zpěvy (Exodus XV. a Habakuk III.) místy velmi se liší a uchyluje od vydání Berčićova, a tudíž i od Vulgaty, tak že ten zlomek Borotický ukazuje zcela jiný, starší a volnější překlad, jenž se některými slovy podobá žaltáři Klementinskému, jakož i tím, že v zlomku Borotickém i v žaltáři Klementinském zpěv proroka Habakuka následuje hned za zpěvem Mojžíšovým (Exod. XV.).

II. list zlomkův Borotických. *)

a) Zpěv Mojžíšův, Exodus XV. 8-19.

8. *Ugustiše se ěko stěna vodi. ugustiše* se vlni po srědě mora. 9. Reče *vrag'* . gnav' postignu e . razdělju *korist'* i nasištu dušu moju . (izvleku mač' moi . i ubiet') e ruka moě. 10. *Povla* duch' tvoi . i pokri e more . pogrezu (v glubině ěko olovo v vodě zělo.) 11. Kto (podoban' tebě v krěpkich' gospodi . kto podoban' tebě . vzveličen' v svetini . strasen toli chvalen .) tvorei čudesa. 12. Prostr*e desnicu* tvoju i požret' e zemla. 13. *napravil'* esi *pravdoju tvoeju ljudi tvoe* . *sie* eže izbavi. I *povede* e krěposti*ju* tvoe*ju v obitel'* svet*uju* tvo*ju.* 14. *uslišaše ězici* i progněvaše se . bolězni (održaše) vsi živuštei v pilistime. 15. Togda potaštiše se *vladiki* edom'sci i *knezi* moěv'sci . *pri*ět' e strach' *i trepet'* . i rastaěše se vsi živuštei v chananě. 16. Napade na ne strach' i trepet' veličiem' mišce tvoee . *da i skameniše se.* Doideže proidoše ljudi tvoi gospodi . *doiděže proidoše ljudi tvoi* . eže isteža. 17. V'vede e i vsadi **) e v gorě dostoěnië tvoego . v *gotoveem'* žilišti tvoem' . eže s'děla gospodi. Svetinju tvoju gospodi . juže *ugotvasta* rucě tvoi. 18. Gospod' carstvuet' v věki i *v věki vse.* 19. Vnide paraon' s kolesnicami i vsadniki v more. I navede na ne gospod' vodu mor'skuju . sinove že izrailevi proidoše po suchu po srědě mora. *An(tifona). Poim' gospodevě . slavně bo proslavi se. Ps(alm). Chvalite. An(tifona). V svetich' ego chvalju gospoda s nebes'.*

---

*) Slova, slabiky a hlásky *kursivou* tištěné liší se od Berčiće. Slova (v závorkách), v rukopise nečitelná, vzata z Berčiće.

**) Druhý sloupec přední strany.

b) Zpěv proroka Habakuka III. 1—19.

Gospodi uslišach' sluch' tvoi i uboěch' se . 2. razuměch' děla tvoě . i užas' se. Po srědě lět' (živiši me) i *poznano budet'* . egda progněvaeši se. 3. Bog' ot juga pridet' . i svet' ot gori sin'nie i čestie. Pokri nebesa slava ego i chvali ego naplni*) se zemla. 4. Siěnie ego ěko svět' budet' . i rozi sut' v ruku ego. Tu *utvrdi se sila slavi ego i položi světlosť tvrdu krěposti svoei.* 5. Prěd licem' ego iděť' (!) slovo ego . i izidet' *na pola zapetie ego.* 6. Sta i *podviža se zemla* . prizrě i rastaěše se ězici. Skrušiše se gori *nuždeju* i rastaěše se chl'mi *věčni šstvië ego.* 7. *za trudi* viděch'. Sela etiop'ska uboet' se i krovi zemle madiěm'skie. 8. Eda v rěkach' progněvaeši se gospodi . ili v rěkach' ěrost' tvoě . ili v mori ustr'mlenie tvoe. Ěko vsedeši na kone tvoe . i *ěždenie* tvoe v spasenie. 9. *Nalěcae nalečeši* luk' tvoi *kletvoju* . *jnže* glagolal' esi *narodom'.* Rěkami razsede se zemla . uzrě*še* i razbol*eť* se *ljudi.* Ras . . . (ponikve vod mimoidoše.) da bezdna glas' svoi. (visina vz'dviže) *rameniě svoego.* 11. V . . . sl'nce i luna (stasta v stanu) svoem'. V (světlě strěli tvoee proidu . v obliscani ml'nie) oružiě tvoego.**) 12. Prešteniem' tvoim' *umališi* zemlju . i ěrostiju tvoeju nizložiši ěziki. 13. Izide v spasenie ljudem' svoim' *spasti gospodi svoe. Vloži v glavě bezakon'nich' s'mrť* . vzdvi*že uzi* . . . 14. *S'sěkal' esi užasom' glavu silnich'* . *stresut' inich' ěziki* (?). *Razvrzuť usta svoě* . *ěko poědae* (ništa) *tai.* 15. *Navede na more kone svoe* . *vpuštae vodi mnogie.* 16. *Schrani se i uboě se srce moe ot glasa molitvi ustan' moich'.* Vnide *trepet'* v kosti moe . i *v mně smete se krěpost'* moě. Počiju v dn *pečali moee* . *da vziduť ljudi prišstvië moego.* 17. *Za ne* smoki *ploda ne stvoreť i nebudeť roda v vinograděch.* S'lžet' dělo maslin'no . i pola ne stvoret' *ědi.* Oskudiše ovce ot' *pište* . i ne budet' volov' v ěslěch'. 18. Az že vzveselju se o gospodevě i vzraduju se o bozě spasě moem'. 19. Gospod' bog' *moi i sila* moě . . . (učinit') nozě moi *svrš* . . .

---

*) První sloupec zadní strany.

**) Druhý sloupec zadní strany.

42.

Über das Vorkommen von Peptonen im Harn.

Vorgetragen vom Assistenten Dr. **Emerich Maixner** am 6. Juni 1879.

Es sind kaum mehr als zwei Decennien vergangen, dass darauf hingewiesen wurde, es kämen im krankhaften Harne ausser dem Serumeiweiss, welches aus dem Blute durch die Nierenfilter hindurchtritt, noch andere Proteinsubstanzen vor. Über das Fibrin, Globulin und Mucia bestehen keine Zweifel, anders verhält es sich jedoch mit dem Pepton.

Gerhardt macht zuerst Erwähnung von demselben, nennt den durch seine Reactionen abweichenden Eiweisskörper zuerst latentes Eiweiss, später Pepton. Doch hatte er, sowie auch später Senator, kaum anderes als gewöhnliches Eiweiss gefunden, denn die Reaction, deren sie sich bedienten, ist für Peptone gar nicht entscheidend, da sie auch anderen Eiweisskörpern zukommt.

Eher muss man die Resultate der Untersuchungen von Schultzen und Riess anerkennen, welche im Harne von Personen, die Phosphor genommen hatten, Eiweisskörper gefunden haben, welche mit den Peptonen vollkommen übereinstimmten; sie nannten sie peptonartige Körper. Ich kann diesen Befund nur bestätigen und spreche die Körper geradeaus als Peptone an.

Es ist vor Allem nothwendig die Grenze zwischen den Eiweisskörpern und Peptonen zu ziehen, um des Nachweises sicher zu sein. Die Peptone bilden sich bei dem Verdauungsprocess, sie sind assimilirte, verflüssigte, salzarme Eiweisskörper, die zum Übertritt ins Blut tauglich gemacht wurden. Als solche müssen sie mit den Eiweisskörpern viele Eigenschaften gemeinschaftlich haben. Entscheidend für sie ist aber die Reaction mit Essigsäure und Blutlaugensalz, und wir müssen nach Brücke, Malý und Hofmeister die Grenze für die Peptone dort ziehen, wo diese Reaction ausbleibt; es enthält die zu untersuchende Flüssigkeit kein gewöhnliches Eiweiss, sie kann aber peptonhaltig sein.

Ausserdem sind die Peptone im Eiter enthalten und bilden sich dort, wo das Eiweiss fault. Hofmeister hatte es zuerst im Eiter nachgewiesen, ich in allen eitrigen Secreten und Ausschwitzungen des Körpers.

Es handelte sich vor Allem nachzuweisen, wie man die Peptone im Harne nachweisen kann. Zu dem Zwecke versetzte ich eine bestimmte Menge von Harn mit Pepton; die Reaction blieb nie aus, selbst wenn die Menge desselben eine sehr geringe war (bis 0·06%).

Der Vorgang, dieselben nachzuweisen, ist folgender:

Der Harn muss vollkommen eiweissfrei sein; das Eiweiss entfernt man durch Ansäuern mit Essigsäure und durch Kochen, die Reste durch Kochen mit Bleihydrat so lange, als die entnommene Probe mit Essigsäure und Ferrocyankalium keine noch so leichte Trübung gibt. Die Reste des Bleis entfernt man durch Einleiten von Schwefelwasserstoff. Das Filtrat versetzt man mit Tannin; der gesammelte Niederschlag wird ausgewaschen, mit Barythydrat zerlegt, das Filtrat mit Schwefelsäure neutralisirt, die Flüssigkeit eingeengt und die Prüfung mit folgenden zwei allein entscheidenden Reagentien vorgenommen.

a) Biuretreaction, Versetzen mit Natronhydrat und Kupfersulfat; violette Färbung der Flüssigkeit.

b) Millon's Reagens: Versetzen mit Mercurinitrat und salpetrigsaurem Kali: rosarother Niederschlag und die gleiche Färbung der Flüssigkeit.

Diese Methode wandte ich zum Nachweis der Peptone bei verschiedenen Krankheitsprocessen an, und bin zum folgenden Resultate gelangt:

1. Unter normalen Verhältnissen kommt im Harn kein Pepton vor;

2. immer aber, wo es sich um Eiterungsprocesse handelte: um eitrige Exsudate, Tuberculose, Bronrhoblenorrhoe etc.;

3. werden im Lösungsstadium der Lungenentzündung Peptone in grossen Mengen ausgeschieden;

4. können dieselben bei der acuten Phosphorvergiftung mit Sicherheit nachgewiesen werden;

5. bei den Infectionskrankheiten, wo es sich mitunter um einen bedeutenden Zerfall von Eiweisskörpern handelt, konnte ich es nicht finden;

6. spreche ich dem Pepton in diagnostischer Beziehung eine gewisse Wichtigkeit zu, um zu entscheiden, ob die gesetzten Exsudate eitrig oder von anderer Beschaffenheit sind, und zum Nachweis von Eiterungsprocessen, die unserem Auge entrückt sind.

43.

Über den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag.

(Mit 1 Tafel.)

Vorgetragen von Prof. Dr. **F. Augustin** am 17. October 1879.

Durch den Adjunkten Dr. K. Kreil wurde bei der k. k. Sternwarte neben der alten, im Jahre 1774 begonnenen und im J. 1845 geschlossenen Reihe meteorologischer Beobachtungen, mit 1. Juli 1839 eine neue Reihe gegründet, die bis auf den heutigen Tag ohne Unterbrechung geführt, ein so reichhaltiges Material von stündlichen und zweistündlichen Beobachtungen der Lufttemperatur, wie nur wenige meteorologische Stationen aufzuweisen haben, enthält, welche zur Ermittelung des täglichen Ganges dieses Elementes in Prag vollkommen hinreichen.

Diese Reihe der Temperaturbeobachtungen entstand dadurch, dass Kreil Anfangs vom J. 1839—1843 in Verbindung mit einigen jungen Freunden zahlreiche directe Messungen des Thermometers sowohl am Tage als während der Nacht vornahm und dann im Jahre 1844 an seinem Observatorium einen Thermographen aufstellte, aus dessen Zeichnungen die directen Beobachtungen bis zu Ende des J. 1872 ergänzt wurden. Kreil (vom J. 1845 Director der Sternwarte), der auf diese Weise die stündlichen Beobachtungen der Temperatur in Prag eingeführt hatte, hat dieselben bis zu seiner Berufung nach Wien als Director der neu errichteten Centralanstalt für Meteorologie, vom Jahre 1839—1851 geleitet. Unter dem Nachfolger Kreil's, Dr. J. Böhm, Director der Sternwarte vom J. 1852—1868, wurden diese Beobachtungen bis auf einige Ausnahmen in derselben Weise und in demselben Umfange durch die Adjunkten: Dr. A. Kuneš, vom J. 1852—1855, Dr. F. Karlinski, vom September 1855—1862, Dr. M. Allé, vom August 1862 bis April 1867, Dr. A. Murmann im J. 1868 fortgeführt. Herr Director Dr. K. Hornstein liess noch im J. 1869 die Temperatur von Stunde zu Stunde, vom J. 1870 aber nur von 2 bis 2 Stunden, sei es entweder mittels des Thermometers oder mittels des Thermographen, bestimmen. Die Bearbeitung der Aufzeichnungen dieses Apparates wurde seitdem von dem Adjunkten Dr. A. Murmann, im J. 1872 vom Director Dr. K. Hornstein, und in den letzten Jahren vom Adjunkten Dr. A. Seydler eifrigst besorgt.

Die Resultate der von Kreil begonnenen und von seinen Nachfolgern fortgesetzten meteorologischen Beobachtungsreihe werden in

Täglicher Gang der Temperatur

a) ——— in Prag, b) ------- in Krakau, c) -·-·-·- in München.

1° C = 10 mm, 1 St. = 6 mm

St. 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 | 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 St.

Mittern. — Mittag — Mittern. | Mittern. — Mittag — Mittern.

Jänner — December

Februar — November

März — October

April — September

Mai — August

Juni — Juli

Augustin, Täglicher Temperaturgang.

den „Magnetischen und meteorologischen Beobachtungen" veröffentlicht. Von diesen Beobachtungen, zu denen in den letzten Jahren auch die astronomischen hinzukamen, sind bisher 39 Jahrgänge, enthaltend sämmtliche Aufzeichnungen der Temperatur in dem Zeitraume vom 1. Juli 1839—1878, erschienen. Kreil redigirte die Jahrgänge 1—10, mit dem Beobachtungsmaterial vom J. 1839—1849, die letzten 3 Jahrgänge gemeinsam mit dem Adjunkten Dr. K. Jelinek. Die Jahrgänge 11—28, mit den Beobachtungen vom J. 1850—1867, wurden unter Redaction des Directors Böhm und der Adjunkten Kuneš (Jahrg. 11—13), Karlinski (Jahrg. 14—22) und Allé (Jahrg. 23—27) herausgegeben. Die Jahrgänge 28 und 29, mit den Beobachtungen der Jahre 1867 und 1868 sind von dem Adjunkten Dr. A. Murmann, die Jahrgänge 30—39, enthaltend die Beobachtungen der letzten Jahre von 1869—1878, vom Director Dr. K. Hornstein publicirt worden.

Die Lage der Sternwarte im Clementinum, einem geräumigen Gebäude auf der Altstadt: 50° 5′ n. Br., 14° 26′ ö. L. v. Gr; Seehöhe 201 m. Die Temperaturbeobachtungen werden in einem 45 m. breiten, 76 m. langen, von allen Seiten geschlossenen Hofe angestellt. Die Seiten laufen fast genau in der Richtung von S. gegen N. und von O. gegen W. und sind mit Ausnahme der südlichen 3 m. niedrigeren bis an die Dachung 19 m. hoch. Durch eine von der südlichen Seite nicht weit entfernte und mit ihr parallel gehende Mauer, die bis zu dem einstöckigen, im J. 1863 aufgeführten Schulgebäude des k. k. akademischen Gymnasiums reicht, wird der Hof in zwei Theile geschieden. Die Beobachtungsinstrumente sind vor der südlichen Mauer, dem genannten Schulgebäude fast gegenüber, befestigt. Das Thermometer, durch ein Blechgehäuse mit passenden Oeffnungen zweckmässig vor Strahlung geschützt, befand sich bis zu Ende des J. 1845 vor einem gegen N. gelegenen Fenster im I. Stockwerke, 1 m. von der Mauer und 6·5 m. vom Boden entfernt, vom J. 1846 aber ist dasselbe vor einem Fenster des Beobachtungszimmers im II. Stockwerke, circa 11 m. vom Boden abstehend, aufgestellt.

Die Prager Sternwarte ist kein für Temperaturbeobachtungen geeigneter Ort. Die Temperatur im Hofe des Clementinums, wo beobachtet wird, unterliegt zu sehr localen Einflüssen. Die Häusermassen in der Umgebung der Sternwarte, die Nähe der ca. 280 m. breiten Moldau, die Rauchatmosphäre der Stadt müssen störend auf den Temperaturgang, namentlich auf die tägliche Temperaturperiode einwirken. Soll ein Thermometer die Temperatur zeigen, welche der Luft über einer grösseren Strecke eigen ist, so muss dasselbe so

aufgestellt sein, dass die Luft überall freien Zutritt hat. (H. Mohn, Grundzüge der Meteorologie, pag. 20.) Im Clementinum findet aber das Gegentheil davon statt; die Circulation der Luft wird durch die Umgebung der Sternwarte gehemmt. Gegen die Aufstellung der Beobachtungsinstrumente im II. Stockwerke liesse sich Wilds Ausspruch (Praktische Sätze aus seinen Beobachtungen*) anführen. Wenn die tägliche Periode der Temperatur der untersten Luftschichte mit einer Genauigkeit von $\pm$ 0·1° ermittelt werden soll, so sind nur Höhen von 2—5 m. zulässig.

Bei der Messung der äusseren Lufttemperatur waren folgende Thermometer im Gebrauch: Thermometer Grindel von 1. Juli 1839 bis 28. Jänner 1841, Fortin von 29. Jänner bis 11. Februar d. J.; vom 11. Februar 1841 bis jetzt Thermometer von Jerak in Prag. Die Correctionen zur Reduction der an dem Thermometer Grindel gemachten Ablesungen auf das Thermometer Nro. III von Jerak sind im I. Bande der „Magnet. und meteorologischen Beobachtungen" enthalten. Da mit Ausnahme des I. Jahrganges dieser „Beobachtungen" erst unter der Leitung des Dir. Dr. K. Hornstein im 31. Jahrgange und den folgenden über die Beobachtungsinstrumente und die mit denselben vorgenommenen Aenderungen genauer berichtet wird, so erscheint es unmöglich, sämmtliche Temperaturbeobachtungen auf eine einzige Reihe zurückzuführen. Es wurden demnach zur Bestimmung der Temperatur verwendet: im J. 1870 Thermometer Jerak 144 a, im J. 1871 und 1872 Jerak 205 a; im J. 1873 und den f. J. Jerak 248, I. nach Celsius getheilt, während alle früheren Thermometer vor dem J. 1873 mit der Thermometerscala nach Reaumur versehen waren. Die Reduction der an den angeführten Thermometern gemachten Ablesungen auf Normalthermometer findet auch erst seit dem J. 1870 statt. Bis zum J. 1872 wurden dazu mehrere zugleich, vom J. 1873 Normalthermometer Baudin 2863 verwendet.

Zur Ergänzung der directen an Thermometern vorgenommenen Messungen der Temperatur bediente man sich vom J. 1844—1872 des Kreil'schen, vom J. 1873 an des Hipp'schen Thermographen. Der erstere Thermograph (Quecksilberthermometer gleich einem Wagebalken auf einer Messerschneide ruhend) ist im 3. und 5. Bande, der letztere (mit Metallthermometer) ist im 32. und 33. Bande der „Magnet. und meteorologischen Beobachtungen" beschrieben worden. Der ältere Kreil'sche Thermograph wurde durch den neueren Hipp'-

*) Repert. f. Meteorologie. Petersburg 1875.

schen ersetzt, nachdem Herr Dir. Hornstein beide Apparate sorgfältig geprüft und gefunden hatte (Band 33, S. XXIII), dass der wahrscheinliche Fehler einer mittelst des Hipp'schen Thermographen erhaltenen Temperatur nahe gleich $\pm$ $^1/_8{}^0$ R., mit dem Kreil'schen $^1/_4{}^0$ R., d. h. nahe doppelt so gross sei, als mit dem Hipp'schen.

Ueber die Beobachtungstermine der Temperatur an Thermometern und über die Zeiten, für welche die Zeichnungen des Autographen benützt worden sind, geben die „Magnet. und meteorol. Beobachtungen" genaue Auskunft. Es werden daselbst die Stunden, in welchen Ablesungen an Thermometern gemacht, von den Stunden, für welche die Resultate aus den Zeichnungen des Thermographen genommen worden sind, durch eine Ueberschrift in römischen Ziffern geschieden, so dass man ihre beiderseitige Anzahl leicht feststellen kann. Darnach wurden Temperaturmessungen mit Thermometern in dem ganzen Zeitraume von 1840—1878 in nachfolgenden Stunden vorgenommen:

	1840 im Jänner—Juli	von 16—12 h., täglich 18—22 Beob.;
August	1840—1847	von 18—10 h. alle geraden Stunden und 1 h.;
	1848—1852	„ stündl. mit Ausnahme von 9 h.;
Mai	1853—1855	18 h., 20 h., 21 h., 2 h., 10 h.;
	1856—1858	18 h., 19 h., 20 h., 21 h., 2 h., 10 h.;
	1859—1862	18 h., 19 h., 20 h., 21 h., 2 h., 3 h., 10 h.;
März	1863—1869	18 h., 2 h., 10 h.;
	1870—1878	18 h., 22 h., 2 h., 6 h., 10 h.

Vom Jänner bis April 1853 wurde die Temperatur täglich 3mal: 18 h., 2 h., 10 h.*); vom September 1862 bis Februar 1863 nur 2mal: 6 h., 2 h.**)? direct beobachtet.

Der Thermograph wurde also benützt

von	1844—1847	zu	14	Stunden
„	1848—1852	„	8	„
„	1853—1855	„	19	„
„	1856—1858	„	18	„
„	1859—1862	„	17	„
„	1863—1869	„	21	„
„	1870—1878	„	7	„

*) Hochortigem Auftrage zufolge, wurde das ausserordentliche Aushilfspersonale an dem Observatorium mit 1. Jänner 1853 aufgelassen und eine dreimalige Notirung der meteorologischen Instrumente angeordnet.

**) Adjunkt der Sternwarte: Dr. M. Allé.

Seit 1870 wird die Temperatur nicht stündlich, wie früher, sondern nur in den geraden Stunden mitgetheilt. Neben diesen Lücken in den Beobachtungen der letzten Jahre (1870—1878) und den Beobachtungen vor Einführung des Thermographen (1840—1843), finden sich noch unvollständige Beobachtungen in den Monaten Jänner—April 1853, Dezember 1867, das ganze Jahr 1868, weil sich da der Thermograph entweder ausser Thätigkeit befand, oder weil seine Zeichnungen unbrauchbar waren.

Die „Meteorologischen Beobachtungen" enthalten neben den blossen Aufzeichnungen der Temperatur für die einzelnen Stunden auch die stündlichen Monatmittel derselben und dann bis 1868 auch die Gesammtmittel der Beobachtungen der vorhergehenden Jahre. Vom Jahre 1869 werden auch die täglichen Extreme der Temperatur, abgeleitet aus Maximum und Minimum des Thermographen, vom 1870 die Constanten der periodischen Reihen, welche den täglichen Gang dieses Elementes darstellen, berechnet und mitgetheilt. Die ganze Beobachtungsreihe enthält 24—25 Jahre (1844—1867 und 1869) mit vollständigen stündlichen, 9 Jahre (1870—1878) mit zweistündlichen, $4^1/_2$ J. (Juli 1839—1843) mit stündlichen und zweistündlichen nur in der Nacht lückenhaften Beobachtungen.

Den täglichen Gang der Temperatur nach den „Prager Beobachtungen" haben Dr. K. Jelinek in einer durch die kais. Akademie der Wissenschaften 1850 veröffentlichten Schrift „Über den täglichen Gang der vorzüglichsten meteorologischen Elemente" und der Gründer des neueren Prager meteorologischen Observatoriums Dr. K. Kreil in seiner „Klimatologie von Böhmen", herausg. 1865, mit Anwendung der Bessel'schen Formel dargestellt. Jelinek gebrauchte dazu 8- und 9jährige Mittelwerthe (1839—1847), die er sich durch Interpolation (pag. 2.) der unvollständigen Beobachtungen (1839—1843) verschaffte; Kreil bildete mit Benützung der von Jelinek gegebenen Mittelzahlen 20- bis 21jährige Mittel aus den Beobachtungen von 1839—1859. Da Jelinek in einer seiner späteren Abhandlungen „Über den täglichen Gang der Temperatur nach den Beobachtungen der meteor. Stationen in Oesterreich", (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften 1867, XXVII.) für Prag die Resultate Kreils unverändert aufnahm, so blieben die seit 1860 hinzugekommenen stündlichen und zweistündlichen Temperaturbeobachtungen, die bereits eine ansehnliche Reihe von 19 Jahren ausmachen, bei der Berechnung und Darstellung des tägl. Ganges der Temperatur unbenützt.

In neuerer Zeit hat H. Wild: Die Temperaturverhältnisse des

russischen Reiches (Supplementband zum Repertorium für Meteorologie, Petersburg 1877) das gesammte gegenwärtig vorhandene und bearbeitete Beobachtungsmaterial nicht allein des russischen Reiches, sondern aller Stationen in Mittel- und Westeuropa kritisch untersucht und gefunden, dass zur Zeit von den 15 russischen Orten mit stündlichen Temperaturbeobachtungen nur die Beobachtungen von 8 *), von den 38 europaeischen nur die Beobachtungen von 7 Orten **) ohne Bedenken bei einer genauen Untersuchung des täglichen Ganges der Temperatur zu verwenden sind. Zu den letzteren Orten werden die grossen Städte Prag, Wien, Petersburg u. s. w., wo unter gleich ungünstigen Umständen wie in Prag beobachtet wurde, nicht gerechnet (pag. 77.).

Dass locale Einflüsse auf die Temperatur in Prag einwirken, wird niemand bestreiten können, ob aber dadurch die Temperaturbeobachtungen zur Darstellung und zur Ableitung eines allg. Gesetzes der täglichen Temperaturperiode für die Umgebung von Prag, völlig unbrauchbar sind, wollen wir erst nach der Bearbeitung und kritischen Untersuchung des gesammten Beobachtungsmaterials entscheiden. Da auch Wild bei seiner kritischen Untersuchung nur die aelteren von Kreil gegebenen, theilweise interpolirten und deshalb nicht ganz verlässlichen Daten benützt hatte, so erscheint uns eine neue Arbeit über diesen Gegenstand desto notwendiger, um einerseits bei Darstellung des täglichen Temperaturganges, der seit dem J. 1860 neu hinzugekommen und andererseits bei Untersuchung der Störungen desselben durch locale Einflüsse, nur den vollständigen und verlässlichen Beobachtungen Geltung zu verschaffen. Wir werden also das Beobachtungsmaterial sowohl der Quantität, als der Qualtität nach bearbeiten. Bei Darstellung des täglichen Temperaturganges nach den gesammten Beobachtungen wird, wie bei Jelinek und Kreil, die Besselsche Formel, sonst die graphische Methode zur Anwendung gebracht. Zuletzt werden wir uns auch mit der praktischen Seite des täglichen Temperaturganges mit der Reduction vereinzelter Temperaturbeobachtungen auf wahre Tagesmittel beschäftigen.

---

*) Helsingfors, Neu-Archangelsk auf Sitcha, Katharinenburg, Barnaul, Nertschinsk, Tiflis und Peking.

**) Upsala, Schwerin, Utrecht, Greenwich, Brüssel, München, Bern.

I.

A. Täglicher Temperaturgang nach 38jährigen Beobachtungen.

Zur Bildung der Mittelwerthe sind die in den „Magnetischen und meteorologischen Beobachtungen“ vorhandenen stündlichen Monatmittel der Temperatur vom J. 1840—1877 genommen worden. Die unvollständigen stündlichen und zweistündlichen Beobachtungen von 1840—1843, Jänner—April 1853, December 1867, 1868 sind nach Jelineks Verfahren (Täglicher Gang der vorzüglichsten meteorologischen Elemente, S. 2.), die zweistündlichen vom J. 1870—1877 graphisch interpolirt worden. Die so erhaltenen 38jährigen Mittel sind in der Tabelle 1. enthalten. Alle Angaben beziehen sich auf die Thermometerscala nach Celsius.

Die Constanten der Bessel'schen Formel $t = u_0 + u_1 \sin(x + v_1) + u_2 \sin(2x + v_2) + u_3 \sin(3x + v_3) + u_4 \sin(4x + v_4) + \ldots$, wobei x die mittlere Prager Zeit in Graden ausgedrückt, bedeutet, abgeleitet aus den stündl. Temperaturmitteln (Tab. 1.) sind in der Tabelle 2 enthalten. Es wurden 4 Glieder dieser periodischen Reihe berechnet, weil 3 zur genauen Bestimmung der Wendepunkte nicht hinreichen.

Tabelle 4. enthält die Resultate der Rechnung aus den 38jährigen Beobachtungen: die Grösse der Extreme, der Amplitude in der täglichen Temperaturperiode, die Eintrittszeiten der Wendepunkte und der Media. Ein Vergleich dieser Angaben mit den aus den 20 und 21jährigen Beobachtungen gewonnenen Resultaten Kreils (Klimatologie von Böhmen pag. 176) ergibt keine wesentlichen Unterschiede. Kleinere Abweichungen, durch das neu hinzugekommene Material verursacht, finden namentlich in der Grösse der täglichen Extreme, der Amplitude im April und Mai und in der Eintrittszeit des Maximums im Juli statt.

Vergleicht man die beobachteten stündlichen Wärmemittel (Tab. 1) mit den nach der Formel berechneten (Tab. 3.), so findet man die grössten Unterschiede, ebenso wie bei Kreil, 6^h a. in den Monaten Mai und Juni. Das durch die Formel berechnete Mittel dieser Stunde ist im Mai um 0·33°, im Juni um 0·22° grösser, als das beobachtete.

Tabelle 5. enthält die durch graphische Darstellung der stündlichen Wärmemittel (Tabelle 1.) ermittelte Eintrittszeit der täglichen Minima, Maxima und Media der Temperatur neben ihren Abweichungen von der durch Rechnung festgestellten Zeit (Tab. 4.).

Tabelle 1.

Täglicher Temperaturgang nach der unmittelbaren Beobachtung.

1840 bis 1877	Mitternacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittel
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	-1·84	-1·94	-2·04	-2·12	-2·21	-2·29	-2·35	-2·34	-2·30	-2·04	-1·64	-1·13	-0·61	-0·24	0·00	-0·07	-0·29	-0·59	-0·87	-1·07	-1·27	-1·44	-1·60	-1·71	-1·42
Febr.	-0·81	-0·95	-1·09	-1·22	-1·33	-1·45	-1·52	-1·47	-1·31	-0·87	-0·23	0·42	1·10	1·61	1·98	1·99	1·80	1·36	0·90	0·50	0·14	-0·18	-0·46	-0·64	-0·07
März	1·99	1·77	1·56	1·36	1·15	0·99	0·85	1·04	1·54	2·38	3·37	4·16	4·96	5·51	5·96	6·04	5·86	5·39	4·73	4·08	3·50	3·09	2·69	2·37	3·18
April	7·36	7·00	6·66	6·35	6·04	5·79	5·63	6·25	7·33	8·62	9·93	10·89	11·72	12·30	12·74	12·85	12·71	12·25	11·57	10·67	9·66	8·98	8·33	7·85	9·14
Mai	11·86	11·47	11·09	10·78	10·43	10·25	10·32	11·38	12·70	13·99	15·21	16·11	16·86	17·39	17·79	17·88	17·68	17·27	16·67	15·74	14·70	13·82	13·04	12·45	14·02
Juni	15·87	15·48	15·12	14·78	14·46	14·42	14·66	15·73	17·00	18·19	19·27	20·06	20·76	21·25	21·63	21·76	21·58	21·24	20·66	19·75	18·64	17·75	16·92	16·39	18·06
Juli	17·51	17·10	16·76	16·37	16·00	15·90	16·08	17·06	18·35	19·66	20·90	21·74	22·50	23·05	23·45	23·59	23·43	23·13	22·55	21·63	20·50	19·51	18·61	18·04	19·73
Aug.	17·33	16·93	16·53	16·17	15·82	15·55	15·46	16·29	17·44	18·82	20·14	21·12	22·01	22·66	23·08	23·23	23·03	22·60	21·89	20·90	19·84	19·15	18·22	17·72	19·24
Sept.	13·56	13·15	12·82	12·47	12·16	11·86	11·62	12·03	12·94	14·30	15·79	16·88	17·84	18·52	18·99	19·10	18·87	18·27	17·43	16·41	15·55	14·85	14·21	13·82	15·14
Okt.	8·65	8·41	8·16	7·94	7·71	7·47	7·37	7·52	7·90	8·83	9·89	10·98	11·91	12·46	12·95	12·92	12·65	11·98	11·18	10·57	9·99	9·54	9·12	8·77	9·79
Nov.	3·07	3·00	2·88	2·79	2·68	2·59	2·52	2·54	2·64	3·01	3·56	4·10	4·62	4·94	5·19	5·07	4·79	4·43	4·09	3·84	3·61	3·41	3·22	3·08	3·57
Dec.	-0·53	-0·60	-0·66	-0·75	-0·83	-0·90	-0·95	-0·91	-0·86	-0·63	-0·34	0·11	0·55	0·85	1·06	0·92	0·70	0·43	0·21	0·05	-0·18	-0·32	-0·43	-0·53	-0·19
Winter	-1·06	-1·16	-1·26	-1·36	-1·45	-1·55	-1·61	-1·57	-1·49	-1·18	-0·74	-0·20	0·35	0·74	1·01	0·95	0·74	0·40	0·08	-0·17	-0·44	-0·65	-0·83	-0·96	-0·56
Frühling	7·07	6·75	6·44	6·16	5·87	5·68	5·60	6·22	7·19	8·33	9·50	10·39	11·18	11·73	12·16	12·26	12·08	11·64	10·99	10·16	9·29	8·63	8·02	7·56	8·77
Sommer	16·90	16·50	16·14	15·77	15·43	15·29	15·40	16·36	17·60	18·89	20·10	20·97	21·76	22·32	22·72	22·86	22·68	22·32	21·70	20·76	19·66	18·80	17·92	17·38	19·01
Herbst	8·43	8·19	7·95	7·74	7·52	7·31	7·17	7·36	7·83	8·71	9·75	10·65	11·46	11·97	12·38	12·36	12·10	11·56	10·90	10·27	9·72	9·27	8·85	8·56	9·50
Jahr	7·83	7·56	7·31	7·07	6·84	6·68	6·64	7·09	7·78	8·68	9·65	10·45	11·18	11·69	12·07	12·11	11·90	11·48	10·92	10·25	9·56	9·01	8·49	8·13	9·18

Tabelle 2.

Constanten der Bessel'schen Formel.

Monate	u_0	u_1	v_1	u_2	v_2	u_3	v_3	u_4	v_4
	°	°	° ′	°	° ′	°	° ′	°	° ′
Januar	—1·42	1·005	34 1	0·361	31 32	0·079	40 46	0·019	5 6
Februar	—0·07	1·592	35 30	0·496	26 34	0·079	25 42	0·014	216 6
März	3·18	2·397	36 50	0·599	34 48	0·072	70 0	0·084	209 41
April	9·14	3·455	39 5	0·620	47 33	0·224	176 49	0·014	203 52
Mai	14·02	3·762	42 50	0·383	59 6	0·285	188 23	0·016	205 30
Juni	18·06	3·633	44 9	0·338	65 52	0·284	197 11	0·051	343 11
Juli	19·73	3·808	42 3	0·383	60 41	0·322	188 19	0·066	326 50
August	19·24	3·714	39 58	0·610	49 46	0·264	182 54	0·076	247 37
September	15·14	3·452	38 52	0·783	46 10	0·184	169 25	0·136	196 42
Oktober	9·79	2·529	38 37	0·793	36 8	0·067	76 36	0·047	203 44
November	3·57	1·126	39 47	0·482	41 47	0·015	98 57	0·005	273 29
December	—0·19	0·756	40 58	0·341	32 32	0·079	30 30	0·040	9 28

Tabelle 3.

Täglicher Temperaturgang nach der Rechnung.

Monate	Mitter-nacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Januar . .	-1·85	-1·92	-2·00	-2·11	-2·22	-2·32	-2·38	-2·37	-2·25	-2·00	-1·60	-1·12	-0·62	-0·25	-0·08	-0·12	-0·32	-0·57	-0·84	-1·06	-1·27	-1·46	-1·62	-1·76
Februar .	-0·82	-0·98	-1·11	-1·21	-1·33	-1·45	-1·53	-1·52	-1·27	-0·74	-0·24	0·44	1·12	1·63	1·94	1·98	1·77	1·39	0·92	0·48	0·12	-0·17	-0·41	-0·62
März . .	1·98	1·69	1·51	1·37	1·20	1·01	0·91	1·05	1·53	2·32	3·23	4·17	4·99	5·59	5·97	6·05	5·83	5·33	4·69	4·07	3·55	3·13	2·78	2·37
April . .	7·38	7·06	6·70	6·28	5·87	5·64	5·75	6·30	7·27	8·50	9·78	10·89	11·76	12·36	12·71	12·82	12·68	12·25	11·56	10·69	9·77	8·92	8·24	7·74
Mai . . .	11·84	11·44	11·05	10·66	10·36	10·31	10·65	11·47	12·63	13·94	15·17	16·16	16·90	17·37	17·68	17·81	17·78	17·42	16·74	15·71	14·76	13·75	12·90	12·29
Juni . . .	15·90	15·54	15·16	14·72	14·39	14·39	14·86	15·76	16·93	18·15	19·22	20·11	20·80	21·26	21·61	21·72	21·60	21·23	20·61	19·75	18·74	17·74	16·91	16·31
Juli . . .	17·52	17·18	16·76	16·35	15·93	15·81	16·21	17·11	18·34	19·64	20·82	21·77	22·53	23·08	23·43	23·57	23·47	23·12	22·50	21·66	20·60	19·52	18·57	17·94
August . .	17·27	16·94	16·60	16·18	15·74	15·46	15·60	16·27	17·42	18·80	20·10	21·18	22·00	22·63	23·05	23·23	23·08	22·60	21·81	20·90	19·94	19·04	18·28	17·70
September	13·46	13·09	12·76	12·44	12·08	11·75	11·67	12·06	13·01	14·37	15·80	17·00	17·86	18·46	18·84	19·00	18·84	18·28	17·41	16·44	15·57	14·90	14·37	13·90
Oktober .	8·60	8·37	8·18	7·97	7·72	7·48	7·34	7·48	7·98	8·83	9·87	10·95	11·88	12·56	12·93	12·93	12·61	12·00	11·26	10·55	9·96	9·41	9·17	8·86
November	3·15	3·11	3·00	2·82	2·61	2·45	2·38	2·44	2·70	3·10	3·62	4·14	4·63	4·94	5·11	5·04	4·86	4·48	4·12	3·76	3·51	3·32	3·24	3·17
December	-0·53	-0·55	-0·60	-0·69	-0·78	-0·84	-0·87	-0·86	-0·80	-0·62	-0·31	0·11	0·54	0·86	0·96	0·86	0·63	0·37	0·14	-0·05	-0·20	-0·36	-0·46	-0·52

Tabelle 4.

Monate	Grösse			Eintrittszeit		Differenz	Eintrittszeit		Differenz	Sonnenaufgang	Min. minus Sonnenaufgang
	Min.	Max.	Ampl.	Min.	Max.		a. Med.	p. Med.			
	°	°	°	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′
Januar . . .	— 2·39	— 0·08	2·31	6 45	2 0	7 15	10 24	8 40	10 16	7 54	— 1 9
Februar . . .	— 1·54	1·99	3·53	6 10	2 40	8 30	10 12	8 35	10 23	7 12	— 1 2
März	0·90	6·06	5·16	5 40	2 50	9 10	9 55	8 47	10 52	6 14	— 0 34
April	5·61	12·82	7·21	5 15	3 0	9 45	9 30	8 44	11 14	5 7	+ 0 8
Mai	10·27	17·82	7·55	4 40	3 15	10 35	9 5	8 45	11 40	4 15	+ 0 25
Juni	14·32	21·71	7·39	4 28	3 15	10 53	8 55	8 40	11 45	3 51	+ 0 37
Juli	15·80	23·59	7·79	4 43	3 15	10 32	9 3	8 48	11 45	4 10	+ 0 33
August . . .	15·44	23·23	7·79	5 7	3 10	10 3	9 20	8 45	11 25	4 53	+ 0 14
September . .	11·66	19·00	7·34	5 42	2 52	9 10	9 30	8 38	11 8	5 38	+ 0 4
Oktober . . .	7·34	12·97	5·63	5 56	2 30	8 34	9 58	8 20	10 22	6 25	— 0 29
November . .	2·37	5·10	2·73	6 18	2 10	7 52	10 0	7 45	9 45	7 15	— 0 57
December . .	— 0·87	0·96	1·83	6 45	2 0	7 15	10 15	8 0	9 45	7 55	— 1 10

Tabelle 5.

Monate	Eintrittszeit				Abweichungen Rechnung-Beobachtung			
	Min.	Med.	Max.	Med.	Min.	Med.	Max.	Med.
	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′
Januar	6 50	10 40	2 0	8 40	—0 5	—0 16	0 0	0 0
Februar	6 20	10 20	2 30	8 30	—0 10	—0 8	+0 10	+0 5
März	5 58	9 50	2 40	8 30	—0 18	—0 5	+0 10	+0 17
April	5 40	9 25	2 40	8 36	—0 25	+0 5	+0 20	+0 8
Mai	5 25	9 4	2 40	8 45	—0 45	+0 1	+0 35	0 0
Juni	4 50	8 50	3 0	8 30	—0 22	+0 5	+0 15	+0 10
Juli	4 50	9 6	3 0	8 40	—0 7	—0 3	+0 15	+0 8
August	5 40	9 13	3 5	8 39	—0 33	+0 7	+0 5	+0 6
September	5 50	9 30	3 0	8 35	—0 8	0 0	—0 8	+0 3
Oktober	6 10	10 0	2 35	8 40	—0 14	—0 2	—0 5	—0 20
November	6 40	10 10	2 10	8 30	—0 22	—0 10	0 0	—0 45
December	6 50	10 20	2 0	8 10	—0 5	—0 5	0 0	—0 10

Die auf graphischem Wege erhaltenen täglichen Extreme und Amplituden wurden in der Tafel 5. nicht angegeben, weil in der Grösse derselben und der Grösse der durch Rechnung erzielten Extreme keine bedeutenden Unterschiede stattfinden. In den Eintrittszeiten der Wendepunkte sind grössere Abweichungen zu verzeichnen, namentlich von April bis August, die beim Minimum $^1/_2$—$^3/_4$ St., beim Maximum $^1/_4$—$^1/_2$ St., ausmachen. Der grösste Unterschied zeigt sich im Mai. Das nach der Formel berechnete Minimum tritt um 45 Min., das Maximum um 35 Min. später ein, als das aus den beobachteten Mittelwerthen graphisch bestimmte Minimum und Maximum. Wild gibt die Verfrühungen der berechneten Minima durch die Formel vor den beobachteten auf nahe eine Stunde offenbar zu gross an. Auffallend ist die Verspätung der Minima nach Sonnenaufgang von Mai bis August. Die berechneten Minima durch die Formel treten in diesen Monaten $^1/_4$— $^1/_2$ St., die beobachteten um eine volle Stunde später ein, als der Sonnenaufgang.

Um eine grössere Übereinstimmung in den beobachteten und den berechneten Werthen zu erzielen, müssten für einige Monate noch mehr Glieder der Formel entwickelt werden. Wild zeigt an den Beispielen von Tiflis und Katharinburg, dass man selbst zur Darstellung vieljähriger sehr regelmässig verlaufender Mittelwerthe bis zum Gliede mit dem 12fachen Stundenwinkel gehen müsse, um einen genügenden Anschluss an die Beobachtungen und insbesondere die richtige Lage der Minima zu erzielen. Da auch hier die Vorwürfe Wilds (pag. 5.) gegen die Bessel'sche Formel bei Darstellung der tägl. Temperaturperiode einigermassen bestättigt werden, so wollen wir uns fortan an die graphische Methode, die vor der Bessel'schen Formel den Vorzug der Einfachheit besitzt, halten.

B. Täglicher Temperaturgang nach 18jährigen Beobachtungen.

Nimmt man bloss auf die Qualität des in den „Magnetischen und meteorologischen Beobachtungen" enthaltenen Materials Rücksicht, so müssen alle lückenhaften Daten von der Darstellung des täglichen Temperaturganges ausgeschlossen werden, weil solche immer nur zweifelhafte und unsichere Resultate liefern. Hier können somit bei Bildung von Mittelwerthen zu dem angegebenen Zweck nur die vollständigen stündlichen Beobachtungen vom J. 1844—1869, die eine nur 2mal (1853, 1868) unterbrochene Reihe von 24 bis 25 Jahren ausmachen, in Betracht gezogen werden. Aber auch in dieser Reihe sind nicht alle Beobachtungen verlässlich, weil bei ihrer Anstellung

nicht alle Beobachter mit gleicher Gewissenhaftigkeit vorgiengen. Einer gründlichen Revision wären die Temperaturbeobachtungen vom J. 1862—1867, die durch den Adjunkten Dr. M. Allé ausgeführt worden sind, zu unterziehen. Der vielen Rechnungs-, Druck- und sonstigen Fehler wegen sind diese Beobachtungen entweder nur mit Vorsicht oder gar nicht zu gebrauchen. Da in Folge dessen das J. 1869 mit stündlichen Temperaturbeobachtungen, von denen nur 3 am Thermometer gemacht worden sind, vereinzelt dasteht, indem von den nachfolgenden Jahren (1870—1877) zwar genaue und verlässliche, aber nur zweistündliche Temperaturwerthe, die erst interpolirt werden müssten, vorliegen, so bleibt von der 38jährigen, nur eine 18jährige fast ununterbrochene Reihe (1844 bis Mai 1862) von Temperaturbeobachtungen übrig, die von bewährten Meteorologen: Kreil, Jelinek, Karlinski angestellt, ohne Bedenken zur Bildung von Mittelwerthen und Darstellung der täglichen Temperaturperiode genommen werden können. Die Mittel aus den Beobachtungen der angegebenen Periode vom J. 1844—1861 und vom Jänner bis Ende April 1862 (statt der fehlenden Beobachtungen dieser Monate im J. 1853) mit den gleichen 18jährigen in dem 22. und 23. Jahrgange enthaltenen Mitteln verglichen und dann von der jährlichen Temperaturschwankung befreit, sind in der Tabelle 6 enthalten.

Die Elimination des jährlichen Ganges der Temperatur aus dem täglichen. Die nach der unmittelbaren Beobachtung berechneten Mittelwerthe für die einzelnen Stunden (Tab. 1) bilden keinen geschlossenen Kreislauf mit regelmässigem Fallen und Steigen, sondern es tritt zwischen 11—12 h. (Mitternacht) ein Sprung ein, der durch den jährlichen Gang und andere nicht zur Tagesperiode gehörige Temperaturschwankungen verursacht wird. Um diesen die tägliche Temperaturperiode störenden Sprung zu beseitigen, werden an die unmittelbar nach der Beobachtung gegebenen Daten Correctionen angebracht. Diese Correctionen zur Elimination der jährlichen Temperaturschwankung aus der täglichen nach der Methode Lamont's (VI. Supplementband zu den Annalen der Münchner Sternwarte) berechnet, sind für Prag folgende:

Werthe von *C*:

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
18 Jahre											
—0·02	—0·03	—0·16	—0·13	—0·15	—0·11	—0·05	+0·10	+0·13	+0·19	+0·11	+0·11
33 Jahre											
—0·04	—0·06	—0·13	—0·12	—0·18	—0·08	—0·05	+0·10	+0·11	+0·19	+0·15	+0·11

Tabelle 6.

Reducirter täglicher Temperaturgang.

1844 bis 1862	Mitternacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittel
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	-2·30	-2·41	-2·54	-2·61	-2·73	-2·81	-2·88	-2·88	-2·82	-2·64	-2·21	-1·69	-1·14	-0·74	-0·50	-0·51	-0·75	-1·01	-1·34	-1·55	-1·75	-1·95	-2·10	-2·20	-1·92
Febr.	-0·71	-0·83	-0·96	-1·10	-1·20	-1·33	-1·39	-1·36	-1·20	-0·79	-0·23	0·51	1·16	1·63	1·98	2·01	1·81	1·39	0·94	0·54	0·18	-0·10	-0·35	-0·54	0·00
März	2·12	1·93	1·75	1·56	1·35	1·17	1·04	1·13	1·66	2·48	3·45	4·31	5·09	5·68	6·12	6·24	6·06	5·61	4·89	4·19	3·59	3·14	2·73	2·39	3·32
April	7·40	7·02	6·69	6·38	6·08	5·78	5·64	6·19	7·40	8·68	9·96	10·94	11·73	12·30	12·65	12·83	12·68	12·25	11·55	10·57	9·61	8·88	8·21	7·70	9·13
Mai	11·91	11·55	11·16	10·87	10·53	10·27	10·35	11·38	12·79	14·00	15·15	16·06	16·79	17·29	17·63	17·73	17·51	17·13	16·57	15·74	14·58	13·67	12·90	12·37	13·99
Juni	16·32	15·91	15·56	15·20	14·85	14·69	14·97	16·02	17·38	18·62	19·71	20·56	21·28	21·80	22·08	22·18	22·04	21·79	21·17	20·30	19·11	18·16	17·28	16·75	18·49
Juli	17·46	17·00	16·65	16·31	15·92	15·78	15·96	16·91	18·34	19·61	20·81	21·69	22·39	22·94	23·28	23·39	23·25	23·08	22·52	21·62	20·39	19·38	18·49	17·93	19·62
Aug.	17·33	16·91	16·55	16·21	15·90	15·56	15·56	16·26	17·57	18·87	20·15	21·13	22·03	22·63	23·04	23·20	23·00	22·63	21·92	20·92	19·89	19·02	18·25	17·75	19·26
Sept.	13·08	12·77	12·48	12·18	11·90	11·59	11·38	11·76	12·64	13·91	15·32	16·47	17·30	17·99	18·36	18·55	18·31	17·82	16·93	15·95	15·14	14·46	13·85	13·44	14·74
Okt.	9·11	8·87	8·66	8·45	8·23	7·98	7·86	7·96	8·43	9·26	10·37	11·44	12·38	13·02	13·41	13·43	13·16	12·50	11·74	11·11	10·54	10·08	9·71	9·39	10·30
Nov.	2·49	2·41	2·30	2·22	2·12	2·06	1·98	2·04	2·18	2·53	3·15	3·65	4·20	4·54	4·74	4·65	4·37	4·01	3·66	3·42	3·17	2·95	2·79	2·60	3·09
Dec.	-0·80	-0·85	-0·92	-1·01	-1·10	-1·19	-1·28	-1·29	-1·25	-1·04	-0·64	-0·16	0·35	0·71	0·90	0·80	0·55	0·29	0·06	-0·15	-0·35	-0·49	-0·60	-0·70	-0·42
Jahr	7·78	7·52	7·28	7·06	6·82	6·63	6·60	7·01	7·76	8·62	9·58	10·41	11·13	11·65	11·97	12·04	11·83	11·46	10·88	10·22	9·51	8·93	8·43	8·07	9·13

Tabelle 7.

Monate	Grösse Minimum	Grösse Maximum	Grösse Amplitude	Eintrittszeit Minimum		Eintrittszeit Medium		Eintrittszeit Maximum		Eintrittszeit Medium		Sonnen-Aufgang		Sonnen-Untergang		Zeitdifferenz zwischen Minimum und Maximum		Zeitdifferenz zwischen Maximum und a. Medium		Zeitdifferenz zwischen Maximum und p. Medium		Zeitdifferenz zwischen a. Medium und p. Medium		Minimum minus Sonnenaufgang	
	°	°	σ	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′	h.	′
Januar	—2·88	—0·47	2·41	6	50	10	38	2	32	8	49	7	54	4	25	7	42	3	54	6	17	10	11	—1	4
Februar	—1·40	2·06	3·46	6	18	10	18	2	40	8	37	7	12	5	17	8	22	4	22	5	57	10	19	—0	54
März	1·03	6·26	5·23	6	10	9	52	2	54	8	30	6	14	6	5	8	44	5	2	5	36	10	42	—0	4
April	5·62	12·83	7·21	5	45	9	20	3	0	8	39	5	7	6	52	9	15	5	40	5	39	11	19	+0	38
Mai	10·20	17·73	7·53	5	19	9	0	3	0	8	40	4	15	7	38	9	41	6	0	5	40	11	40	+1	4
Juni	14·69	22·20	7·51	4	50	8	55	3	0	8	35	3	51	8	9	10	10	6	5	5	35	11	40	+0	59
Juli	15·78	23·40	7·62	5	0	9	0	3	5	8	40	4	10	8	2	10	5	6	5	5	35	11	47	+0	50
August	15·45	23·21	7·76	5	28	9	17	3	5	8	44	4	53	7	17	9	37	5	48	5	39	11	27	+0	35
September	11·37	18·56	7·19	5	53	9	35	2	50	8	32	5	38	6	11	8	57	5	15	5	42	10	57	+0	15
Oktober	7·84	13·44	5·60	6	10	9	55	2	35	8	26	6	25	5	9	8	25	4	40	5	51	10	31	—0	15
November	1·98	4·75	2·77	6	25	10	2	2	5	8	22	7	15	4	13	7	40	4	3	6	17	10	20	—0	50
December	—1·30	0·90	2·20	7	0	10	34	2	5	8	26	7	55	3	57	7	5	3	31	6	21	9	52	—0	55

Tabelle 8.

18 Jahre	Grösste				Mittlere		
	stündliche Änderung der Temperatur						
	°	h.	°	h.	°	°	°
Januar	+ 0·55	11—12	— 0·33	5—6	+ 0·34	— 0·15	± 0·24
Februar	+ 0·74	10—11	— 0·45	5—6	+ 0·38	— 0·23	± 0·28
März	+ 0·97	9—10	— 0·72	5—6	+ 0·58	— 0·35	± 0·43
April	+ 1·29	9—10	— 0·98	6—7	+ 0·80	— 0·48	± 0·60
Mai	+ 1·41	7—8	— 1·16	7—8	+ 0·75	— 0·53	± 0·62
Juni	+ 1·36	7—8	— 1·19	7—8	+ 0·75	— 0·53	± 0·62
Juli	+ 1·43	7—8	— 1·23	7—8	+ 0·76	— 0·54	± 0·63
August	+ 1·31	7—8	— 1·03	7—8	+ 0·85	— 0·55	± 0·64
September	+ 1·41	9—10	— 0·98	6—7	+ 0·80	— 0·48	± 0·60
Oktober	+ 1·11	9—10	— 0·76	5—6	+ 0·62	— 0·38	± 0·46
November	+ 0·62	9—10	— 0·36	4—5	+ 0·35	— 0·17	± 0·23
December	+ 0·51	11—12	— 0·26	4—5	+ 0·31	— 0·13	± 0·18
Jahr	+ 0·96	9—10	— 0·71	7—8	+ 0·60	— 0·36	± 0·45

Bei Anbringung der Correctionen an die 18jährigen stündlichen Mittelwerthe (Tabelle 6) wurde Wilds Verfahren befolgt, welches den Vortheil bietet, dass das Monatmittel trotz dieser Correction dasselbe bleibt. Darnach lässt man den Werth von 12 h. (Mittag) ungeändert und fügt zu 11 h., 10 h., 9 h. . . . . . . $-\frac{C}{24}-\frac{2C}{24}-\frac{3C}{24}\ldots-\frac{12C}{24}$, zu 1 h., 2 h., 3 h. . . . . dagegen $+\frac{C}{24}+\frac{2C}{24}+\frac{3C}{24}$ . . . . arithmetisch hinzu, wenn das Vorzeichen von C positiv und umgekehrt zu 11 h., 10 h. u. s. w. $+\frac{C}{24}+\frac{2C}{24}$ . . ., zu 1 h., 2 h. . . . $-\frac{C}{24}$ $-\frac{2C}{24}$ . . ., wenn C negativ erscheint. Die auf diese Weise corrigirten 18jährigen stündlichen Mittelwerthe sind in der Tabelle 6 enthalten.

Tabelle 7 enthält die aus den stündlichen Mittelwerthen (Tab. 6) auf graphischem Wege abgeleiteten Minima, Maxima und die Amplituden der täglichen Temperaturvariation, ferner die Eintrittszeiten der Extreme und der Media, dann die Eintrittszeiten des Sonnenaufgang's und Sonnenuntergang's und endlich die Abweichungen zwischen den Eintrittszeiten des Minimums und des Sonnenaufgang's. Die zu diesem Zwecke aus den Mittelzahlen der Temperatur (Tab. 6) von freier Hand gezeichneten Curven sind im Maassstabe 20 mm. 1° C und 12 mm. 1 h. ausgeführt worden.

In der hier beigegebenen Zeichnung sind die Curven, welche den täglichen Gang der Temperatur in Prag, Krakau und München durch Abweichung der einzelnen Stundentemperaturen vom Tagesmittel zur Anschauung bringen, im Maassstabe 10 mm. 1° C und 6 mm. 1 h., wobei die Ordinaten die Temperaturen, die Abseissen die Zeiten darstellen, construirt. Für Prag wurden dazu die Zahlen der Tabelle 6, für München die 10jährigen (1857—1866) Mittelwerthe Lamont's (VI. Supplementband zu den Annalen der Münchner Sternwarte 1868) und für Krakau 5—6jährige Mittelwerthe, welche Karlinski in der Abhandlung: O okresowých zmianach ciepłoty powietrza w Krakowie (Pamiętnik Akademii Umiejętności II. 1876) veröffentlicht hatte, nach Anbringung der zur Elimination des jährlichen Ganges der Temperatur nöthigen Correctionen, genommen. Die graphische Darstellung des täglichen Temperaturganges an beiden letzteren Orten ist hier des Vergleiches wegen mit Prag durchgeführt worden. Beide meteorologischen Stationen, ausserhalb der Stadt befindlich, haben

zu Temperaturbeobachtungen eine viel günstigere Lage als Prag. Namentlich sind die Temperaturcurven für München, das eine musterhafte Einrichtung der Beobachtungsstation und Aufstellung der Instrumente aufzuweisen hat, zum Vergleiche mit den Temperaturcurven für Prag geeignet, um aus den Verschiedenheiten derselben, die störenden localen Einflüsse auf den Temperaturgang in Prag wenigstens annähernd zu bestimmen. Krakau, für das die Temperaturcurven in der Nähe des Maximums nicht regelmässig zu verlaufen scheinen, wurde deshalb gewählt, weil es mit Prag gleiche geographische Breite und eine fast gleiche Höhe über dem Meere besitzt.*)

Resultate der Untersuchung über den täglichen Gang der Temperatur und den Einfluss der Oertlichkeit auf denselben:

1. Grösse der täglichen Temperaturextreme. Das niedrigste Minimum und Maximum in der täglichen Temperaturperiode fällt in den kältesten Monat Januar, das höchste Minimum und Maximum in den wärmsten Monat Juli, jedoch ist die Aenderung im Laufe des Jahres beim Maximum viel grösser als beim Minimum; beim ersteren beträgt dieselbe 23·87°, beim letzteren 18·66° nach 18jährigen (Tab. 7) und 23·67° 18·19° nach 38jährigen Beobachtungen.

Bei den mittleren Extremen, die aus dem täglichen Gang abgeleitet werden, kommen der oft ungleichen Eintrittszeit derselben wegen nicht alle zur Geltung; die wahren täglichen Extreme müssen daher grösser erscheinen. Da in den „Astron., magnet. und meteorologischen Beobachtungen" Aufzeichnungen der täglichen Temperaturextreme, abgeleitet aus den Zeichnungen des Thermographen, erst seit 1869 gegeben werden, so können hier zum Vergleiche mit den Extremen aus der täglichen Periode nur 10jährige Mittel der wahren Extreme (1869—1878) angeführt werden.

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Maximum.											
1·14	2·45	6·83	13.61	17·42	22·06	25·04	23·56	19·58	12·88	5·69	1·18
Minimum.											
—3·17	—2.84	0·32	5·27	8·66	12·93	15·48	14·71	10·84	5·82	1·36	—2·85

Die Differenzen zwischen diesen und den in der Tabelle 7 gegebenen täglichen Extremen aus der Periode erscheinen viel grösser beim Minimum als beim Maximum; in den Monaten Mai, Juni,

*) Geographische Lage: Prag: 50° 5′ n. Br., 14° 26′ östl. L. v. Gr., Seehöhe 201 m.; Krakau: 50° 4′ n. Br., 19° 57′ östl. L. v. Gr., Seehöhe 216 m.; München: 48° 9′ n. Br., 11° 36′ östl. L. v. Gr., Seehöhe 521 m.

October ist sogar das wahre mittlere tägliche Maximum kleiner als das abgeleitete, woraus zu ersehen ist, dass 10 Jahre zur Feststellung der wahren mittleren Tagesextreme nicht hinreichen.

In Hinsicht auf die Grösse der täglichen Temperaturextreme, sowohl der wahren als der abgeleiteten, hätten ausserhalb der Stadt im Freien aufgestellte Beobachtungsinstrumente ganz sicher zu anderen Ergebnissen geführt, als die unter dem Schutze der Rauchatmosphäre der Stadt und der umgebenden Häusermauern stehenden Instrumente der Sternwarte. Dadurch, dass die Umgebung der Sternwarte die freie Circulation der Luft hemmt, die stets über der Stadt lagernde dichte Rauchwolke, die Insolation und Wärmestrahlung hindert, werden die Thermometer der Sternwarte vor allzugrossem Sinken und Steigen bewahrt. Die Temperaturextreme werden abgeschwächt; die Minima erscheinen zu hoch, die Maxima zu niedrig. Wie sehr unter solchen Umständen die Grösse der Temperaturextreme, namentlich des Minimums verändert werden kann, zeigt Dr. J. Hann in der Abhandlung: Die Temperatur von Wien nach 100jährigen Beobachtungen (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften 76. Bd. 1877, pag. 709 und 710) aus den Temperaturdifferenzen der an der Sternwarte in der Stadt und der Hohen Warte, dem neuen meteorologischen Observatorium ausserhalb der Stadt, durch 5 Jahre (seit 1872—1877) gleichzeitig angestellten Beobachtungen, dass die täglichen Minima an der Hohen Warte das ganze Jahr hindurch im Sommer bis 1·8° C., die Monatsminima sogar 2·5° im Mittel niedriger erscheinen, als an der Sternwarte, und dass durch die neue Aufstellung und Oertlichkeit die täglichen Maxima weniger beeinflusst werden, als die Minima. Von Hann erfahren wir ferner in derselben Abhandlung bei Untersuchung der Wahrscheinlichkeit einer Reiftemperatur im Frühling und Herbst, wo die nächtliche Wärmestrahlung sehr gross ist, dass die Temperatur in der Nähe des Bodens im Freien auf Null sinken kann, wenn das Minimum-Thermometer an der Sternwarte (in Wien) 3° R. zeigt.

Darnach wird es begreiflich, warum die von unseren Landleuten so gefürchteten Maifröste im Hofe des Clementinums weniger bekannt sind. In den „Magnetischen und meteorologischen Beobachtungen“ sind in 39 Jahren von 1840—1878 nur 4mal (1850, 1864, 1876, 1877) Maifröste (Temperatur von Null und darunter) verzeichnet. Welche Temperatur in Prag man als Grenze der Reifgefahr bezeichnen sollte, lässt sich schwer sagen, da bisher keine gleichzeitigen Temperaturbeobachtungen im Freien mit denen an der

Sternwarte angestellt worden sind. Sollte ebenfalls, wie an der Sternwarte in Wien, auch an der Prager 3° R. die Grenze der Reifgefahr sein, dann hätten wir in 40 Jahren 23mal in der Umgebung von Prag Maifröste gehabt.

2. Amplitude der täglichen Temperaturoscillation. Die aus dem täglichen Gang der Temperatur abgeleitete Amplitude (Tab. 4 und 7) hat eine doppelte Wendung. Den grössten Werth (Tab. 7) erreicht die Amplitude im August, den kleinsten im December; ein zweites Maximum tritt noch im Mai und ein zweites Minimum im Juni hervor. Die Amplituden aus den wahren täglichen Extremen im Mittel von 10 Jahren (1869—1878) abgeleitet, die Rubenson (Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie 1878, pag. 81) die „unperiodischen" nennt zum Unterschiede von den ersteren aus dem täglichen Gang den „periodischen", weisen nur einfache Wendungen, ein Minimum im December und ein Maximum im Juli, auf. Die Amplitude der unperiodischen täglichen Temperaturvariation ist das ganze Jahr hindurch grösser als die der periodischen Variation, wie aus der nachfolgenden Uebersicht zu ersehen ist.

Amplitude der periodischen Variation.

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2·41	3·46	5.23	7·21	7·53	7·51	7·62	7·76	7·19	5·60	2·77	2·20°

Amplitude der unperiodischen Variation.

4·31	5·29	6·51	8·34	8·76	9·13	9·56	8·85	8·74	7·06	4·33	4·03°

H. Wild gibt in der ersten Regel über den täglichen Gang der Lufttemperatur die kleinste mittlere Amplitude, beobachtet auf dem Ocean, auf 1—2° C., die grösste in Sandwüsten beobachtete auf 17° C. an. Zum Vergleiche damit lassen wir hier die Mittel aus den grössten und kleinsten Amplituden, die in der 10jährigen Periode 1869—1878 in Prag beobachtet wurden, folgen.

Mittel der grössten Amplituden 1869—1878.

Jän.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
9·48°	9·93°	12·00°	15·09°	14·59°	15·48°	15·36°	14·68°	15·79°	12·70°	8·90°	9·37°

Mittel der kleinsten Amplituden 1869—1878.

1·40°	1·59°	2·43°	2·59	3·46°	4·05°	3·35°	3·91°	3·54°	2·19°	1·31°	1·12°

Die grösste Amplitude in den 10 letzten Jahren, 18·4° C, wurde beobachtet am 13. Juni 1869, dann die Amplitude 18·0° C. den 21. April 1875.

Da die Amplitude der täglichen Temperaturvariation der Unterschied ist zwischen den täglichen Extremen, so erscheint sie desto grösser, je niedriger das Minimum und höher das Maximum, und

desto kleiner, je höher das Minimum und niedriger das Maximum ist. Die Einwirkung der Localität in Prag auf die täglichen Temperaturextreme hat somit eine Verkleinerung der Amplituden zur Folge, was durch einen Vergleich mit den Amplituden des täglichen Temperaturganges in Krakau und München und anderen Orten ausser Zweifel gesetzt wird.

Amplituden der tägl. period. Temperaturoscillation.

	Jän.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Prag . . .	2·3	3·5	5·2	7·2	7·5	7·5	7·6	7·8	7·2	5·6	2·8	2·2
Krakau . .	3·2	4·6	6·0	8·0	9.7	7·9	8·9	8·2	8·7	6·1	3·7	3·1
München .	4·4	5·6	7·4	9·4	9·7	9·8	10·0	9·6	9·0	7·3	4·2	3·6
Brüssel . .	2·3	3·4	5·2	7·1	8·0	8·5	8·1	7·5	6·8	4·7	3·0	2·2
Wien . . .	2·6	3·6	5·6	7·7	8·0	7·7	7·8	8·2	8·1	6·6	2·9	2·1

Prag hat durchweg kleinere Amplituden als Krakau u. München, wie auch aus der beigegeben Zeichnung leicht zu ersehen ist, aufzuweisen. Der Unterschied zwischen den Amplituden der period. tägl. Temperaturvariation in Prag und Krakau beträgt 0·4° bis 2·2°, zwischen Prag und München schwanken die Unterschiede der Amplituden in den einzelnen Monaten zwischen 1·4°— 2·4°. Wie klein die Amplituden der täglichen Temperaturschwankung in Prag erscheinen, ist besonders daraus zu ersehen, Dass Brüssel, stark unter dem Einflusse des Meeres stehend, in den Sommermonaten sogar grössere Amplituden aufweist, als Prag. Nur mit den Amplituden des täglichen Temperaturganges in Wien, wo bis 1872 unter fast gleichen Verhältnissen wie in Prag beobachtet worden ist, stimmen die Prager in Grösse ziemlich überein.

3. Die Eintrittszeit des Minimums in der täglichen Temperaturperiode richtet sich nach dem Sonnenaufgang und der Jahreszeit. Die Aenderung in der Zeit des Sonnenaufgang's aber ist, 4 St. 4 Min. fast doppelt so gross, als die Aenderung in der Eintrittszeit des Minimums, welche im Laufe des Jahres 2 St. 10 Min. beträgt.

Das Minimum tritt (Tab. 7.) von October bis März vor, im Jänner bis 1 St., von April bis September nach dem Sonnenaufgang ein. Die Verspätungen des Minimums nach Sonnenaufgang betragen in den Monaten April bis August $^1/_2$ bis 1 Stunde, nach Wild aus den Mittelwerthen Kreils, 1—1$^1/_2$ St. Das nach der Formel berechnete Minimum (Tab. 4.) rückt in diesen Monaten dem Sonnenaufgang etwas näher.

Die Betrachtung der Curven des täglichen Temperaturganges in der beigegebenen Zeichnung zeigt, dass das Minimum in Krakau

und München in den Sommermonaten, wobei der Unterschied in der Zeit des Sonnenaufganges an den 3 Orten zu beachten ist, viel früher eintritt, als in Prag; und zwar in Krakau in April um 15 Min., Mai 29 Min., Juni 33 Min., Juli 30 Min.; in München, in April um 40 Min., Mai 59 Min., Juni 1 St., Juli 1 St. 5 Min. u. s. w. Nach Wilds Regeln über den täglichen Temperaturgang (3) tritt bei fester, trockener Unterlage im Inneren des Continents das Minimum genau um Sonnenaufgang oder wenig (15 Min.) darnach, ein. Da die Regeln Wilds (Temperaturverhältnisse des russischen Reiches) nur aus den zuverlässigsten Daten der besseren Beobachtungsstationen abgeleitet sind, und an diesen eben, wie die (3) Regel beweist, so grosse Verspätungen des Minimums nach Sonnenaufgang, wie in Prag, nicht vorkommen, so sind diese Verspätungen wiederum nur der Umgebung der Prager Sternwarte, welche auf den täglichen Temperaturgang verzögernd einwirkt, zuzuschreiben.

4. Die Eintrittszeit des Maximums (Tab. 7.) bewegt sich im Laufe des Jahres in viel engeren Grenzen (zwischen 2 und 3 Uhr) als die Eintrittszeit des Minimums. Dem Mittage steht das Maximum am nächsten (2^h 5′) im November und December, am fernsten (3^h 5′) im Juli und im August. Dass das Maximum im April und Mai ebenso spät erscheint als im Juni, wird wahrscheinlich auf die grössere Anzahl der heiteren Tage in diesen Monaten, an welchen das Maximum viel später eintritt als an bewölkten, zurückzuführen sein. Übrigens stimmt die Eintrittszeit des tägl. Maximums in Prag mit der von Wild in seinen Regeln angegebenen überein. Nach Regel 2 fällt nämlich die höchste Tagestemperatur im Inneren des Continents auf die Zeiten zwischen 2 und 3 Uhr Nachmittags (im Sommer durchweg später als im Winter). Es erscheint somit die Eintrittszeit des Maximums weniger oder gar nicht von der Localität beeinflusst.

5. Die Eintrittszeit des vormittäglichen Mediums der Temperatur schwankt (Tab. 7.) im Laufe des Jahres zwischen 8^h 55′ im Juni und 10^h 38′ im Jänner. Sie nimmt mit der Zeit des Sonnenaufgangs ab und zu, doch beträgt ihre Veränderung 1 Stunde 43 Min. gegen 4 Stunden 4 Min. der jährlichen Schwankung im Sonnenaufgang. Auch bleibt der Abstand des Mediums von Sonnenaufgang nicht in allen Monaten gleich, am grössten ist derselbe im Juni 5 St. 4 Min., am kleinsten im Jänner 2 St. 44 Min. Dagegen variirt der Abstand des vormittäglichen Mediums von dem Minimum der Temperatur ungleich weniger zwischen 3 St. 34 Min. im December und 4 St. 5 Min. im Juni. Wie aus den beigegebenen Temperaturcurven zu ersehen ist, trifft das

Medium in Prag in Folge des verzögerten Ganges viel später ein als in Krakau und in München.

Das nachmittägliche Medium der Temperatur tritt das ganze Jahr hindurch zwischen 8—9 Uhr auf. Der mittlere Spielraum seiner Eintrittszeit beträgt zwischen 8 Uhr 22 Min. im November und 8 Uhr. 49 Min. im Jänner nur 26 Minuten. Es trift stets nach Sonnenuntergang ein, im Juni $^1/_2$ St., im Jänner bis $4^1/_2$ St. Auch die Eintrittszeit dieses Mediums erscheint durch die Localität beeinflusst.

6. Zeit des raschesten Ganges der Temperatur in ihrer täglichen Periode. Da die Differenz zwischen den Eintrittszeiten des Minimums und des vormittäglichen Mediums kleiner ist als die Differenz zwischen diesem und der Zeit des Maximums, so steigt die Temperatur rascher vom Minimum zum Medium als von diesem zum Maximum. Die grössten Zunahmen der Temperatur finden statt 3—4 St. nach Sonnenaufgang, in den Monaten Maï bis September vor, in den übrigen Monaten fast zu gleicher Zeit mit dem Medium (Tab. 8).

Das Fallen der Temperatur geschieht viel rascher vom Maximum zum nachmittäglichen Medium als von diesem zum Minimum. Die grössten stündlichen Abnahmen der Temperatur (Tab. 8 mit — bezeichnet) finden statt im Winter zwischen 5—6 Uhr, im Sommer zwischen 7—8 Uhr und fallen ohne Ausnahme in allen Monaten vor die Eintrittszeit des Mediums. Am raschesten sinkt in ihrer täglichen Periode die Temperatur um die Zeit des Sonnenuntergang's, im Sommer etwas früher.

Im Ganzen geht das Steigen der Temperatur, da es eine kürzere Zeit in Anspruch nimmt, rascher vor sich als das Fallen; in den Monaten Mai bis September aber, in der Zeit, wo die Temperatur über der mittleren verweilt, ist der Abstand des vormittäglichen Mediums von dem Maximum grösser als der Abstand des nachmittäglichen Mediums von dem Maximum und es fällt somit die Temperatur rascher, als sie steigt.

7. Die Curven, welche den täglichen Gang der Temperatur in Prag darstellen, stimmen in der Form mit den Curven für München und Krakau nicht überein. Sie haben der grösseren Anzahl der Beobachtungsjahre gemäss zwar einen regelmässigeren Verlauf, erscheinen aber um die Wendepunkte herum viel schwächer gekrümmt, steigen und fallen nicht so rasch und steil, wie die Curven des täglichen Temperaturganges an den beiden genannten Orten. Die geschützte Lage der Sternwarte, durch welche der tägliche Temperaturgang, namentlich bei den Wendepunkten verzögert, die Amplituden

geschwächt werden, hat die Form der täglichen Temperaturcurve gegenüber der freien Luft gänzlich verändert. Die nach den Beobachtungen der Sternwarte gezeichneten Temperaturcurven geben somit nicht das richtige Bild, sind nicht der richtige Ausdruck des täglichen Temperaturganges für die Gegend von Prag.

II.

Zurückführung vereinzelter Temperaturbeobachtungen auf wahre (24 stündige) Tagesmittel.

Neben dem theoretischen auf Ableitung eines allgemeinen Gesetzes abzielenden, hat die Betrachtung des täglichen Temperaturganges auch einen praktischen Zweck, die Daten zu gewinnen, um auch aus einzelnen Temperaturbeobachtungen durch Anbringung gewisser Correctionen die mittlere Temperatur des Tages wenigstens mit einer gewissen Annäherung berechnen zu können. Die Notwendigkeit der Bestimmung solcher Correctionen zur Reduction vereinzelter Temperaturbeobachtungen auf wahre Mittel ergibt sich aus dem Umstande, dass, da an den verschiedenen Stationen oft zu verschiedenen Terminen beobachtet wird, nur wahre Mittel vergleichbar sind.

Es wird hier zunächst gezeigt werden, wie die unvollständigen, eine ansehnliche Reihe von Jahren umfassenden Temperaturbeobachtungen in Prag, dann die Temperaturangaben anderer, zu 2 oder 3 Terminen beobachtender Stationen, auf wahre Mittel corrigirt werden sollen.

Zur Ableitung der Correctionen werden die unmittelbar beobachteten und nicht die vom jährlichen Gang befreiten, 18jährigen (1844 bis 1862) und die 38jährigen (1840—1877) stündlichen Mittelwerthe genommen, um zu sehen, ob durch Interpolation ergänzte Daten mit derselben Sicherheit, wie die direct beobachteten benutzt werden können. Die Bildung der Reductionsgrössen aus den durch die Formel erhaltenen Zahlen wurde nur mit Rücksicht auf die früheren Arbeiten Kreils und Jelineks vorgenommen. Dabei wurde Dove's Verfahren befolgt, die Abweichungen der Temperaturwerthe für die einzelnen Stunden vom 24stündigen Mittel zu bilden und mit entgegengesetztem Zeichen in Tabellen zu bringen, so dass sie dann die an einer einzelnen Temperaturbeobachtung der betreffenden Stunde algebraisch anzubringende Correction behufs Reduktion derselben auf das wahre Tagesmittel darstellen. Diese Correctionen für einzelne Stunden sind in den Tabellen 9—11 enthalten.

In der Tab. 12 sind die Correctionen zur Reduction der gebräuchlichsten Stunden-Combinationen auf wahre Tagesmittel aus den Daten der vorhergehenden 3 Tabellen abgeleitet, zusammengestellt.

Die Correctionen zur Reduction einzelner Stunden auf das wahre Tagesmittel sind den Tafeln 9—11 zu entnehmen. Da die Temperatur in der täglichen Periode längere Zeit unter als über der mittleren bleibt, so ist die Anzahl der Stunden mit positiven Correctionen grösser als mit den negativen; letztere erscheinen hingegen grösser als die ersteren. Die grössten Correctionen erfordern die Stunden der höchsten und niedrigsten Temperatur, die kleinsten oder keine Correctionen die Stunden: 9^h a. im April bis incl. August, 10^h a. in den übrigen Monaten; ferner die 8^h p. und 9^h p., in deren Nähe sich die Media befinden. Nach Wild bieten diese zwei letztgenannten Stunden die grösste Sicherheit (während die Mittagsstunden die kleinste) für das daraus abgeleitete Mittel dar (Temperaturverhältnisse des russ. Reiches S. 149). Soll also nur aus einer einzigen Beobachtung am Tage die Mitteltemperatur abgeleitet werden, so wäre hiefür eine von den genannten Stunden am geeignetsten. Die jetzt in der Wettertelegraphie häufig benutzte 7 Mgst. bedarf durchwegs positiver Correctionen, indem ihre Temperatur im Laufe des Jahres um 1—3° niedriger ist, als die mittlere.

Stunden-Combinationen. Wird zweimal des Tages beobachtet, so sind dazu die passendsten Termine: 8 h. a., 8 h. p.; 9 h. a., 9 h. p.; 10 h. a., 10 h. p.; für dreimalige Beobachtungen:

7 h. a., 1 h. p., 9 h. p.;
7 h. a., 2 h. p., 10 h. p.;
7 h. a., 2 h. p., 9 h. p.;
6 h. a., 2 h. p., 10 h. p.;
8 h. a., 2 h. p., 10 h. p.

Die arithmetischen Mittel dieser Termine lassen sich mit viel grösserer Sicherheit auf das Tagesmittel zurückführen, als die Beobachtungen einzelner Stunden. Wild gibt die mittlere Sicherheit der Correctionsgrössen für die Monatmittel einzelner Stunden auf ungefähr $\pm 0°{\cdot}34$, für die besseren zweistündigen Combinationen auf $\pm 0°{\cdot}12$, für bessere dreistündige Combinationen auf $\pm 0°{\cdot}09$ an.

Den Maassstab für die Sicherheit der Correctionen gibt die Grösse der Abweichung der Correctionen der einzelnen Jahre von ihrem vieljährigen Mittel ab. Handelt es sich darum zu entscheiden, welche Combinationsart den Vorzug vor den übrigen verdient, so ist es nicht diejenige, deren arithmetisches Mittel die kleinsten, sondern

Tabelle 9.

Reduction einzelner Stunden

1844 bis 1862	Mitter-nacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
Jan.	+0·38	+0·49	+0·62	+0·69	+0·81	+0·89	+0·96	+0·95	+0·90	+0·72	+0·29	—0·23
Febr.	+0·71	+0·83	+0·96	+1·10	+1·20	+1·33	+1·39	+1·36	+1·20	+0·79	+0 23	—0·51
März	+1·28	+1·46	+1·63	+1·82	+2·02	+2·19	+2·32	+2·22	+1·69	+0·86	—0·12	—0·98
April	+1·80	+2·17	+2·49	+2·80	+3·09	+3·39	+3·52	+2·97	+1·75	+0·48	—0·82	—1·80
Mai	+2·16	+2·51	+2·89	+3·18	+3·51	+3·76	+3·58	+2·64	+1·23	+0 01	—1·15	—2·06
Juni	+2·23	+2·63	+2·98	+3·33	+3·68	+3·83	+3·55	+2·49	+1·13	—0·11	—1·21	—2·07
Juli	+2·18	+2·64	+2·99	+3·33	+3·72	+3·85	+3·67	+2·72	+1·29	+0 01	—1·19	—2·07
Aug.	+1·88	+2·31	+2·67	+3·02	+3·33	+3·67	+3·68	+2·98	+1·68	+0·38	—0·90	—1·87
Sept.	+1·59	+1·91	+2·21	+2·51	+2·80	+3·11	+3·33	+2·95	+2·08	+0·81	—0·59	—1·74
Okt.	+1·09	+1·34	+1·56	+1·78	+2·01	+2·26	+2·39	+2·29	+1·84	+1·02	—0·09	—1·15
Nov.	+0·54	+0·63	+0·74	+0·83	+0·93	+1·00	+1·08	+1·03	+0·89	+0·55	—0·07	—0·57
Dec.	+0·35	+0·38	+0·45	+0·55	+0·64	+0·74	+0·83	+0·84	+0·81	+0·61	+0·22	—0·27
Jahr	+1·35	+1·61	+1·85	+2·08	+2·31	+2·50	+2·53	+2·12	+1·37	+0·51	—0·45	—1·28

Tabelle 10.

Reduction einzelner Stunden

1840 bis 1877	Mitter-nacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
Jan.	+0·42	+0·52	+0·62	+0·70	+0·79	+0·87	+0·93	+0·92	+0·88	+0·62	+0·22	—0·29
Febr.	+0 74	+0·88	+1·02	+1·15	+1·26	+1·38	+1·45	+1·40	+1·24	+0·80	+0·16	—0·49
März	+1·19	+1·41	+1·62	+1·82	+2·03	+2·19	+2·33	+2·14	+1·64	+0·80	—0·19	—0·98
April	+1·78	+2·14	+2 48	+2·79	+3·10	+3 35	+3·51	+2·89	+1·81	+0·52	—0·79	—1·75
Mai	+2·16	+2·55	+2·93	+3·24	+3·59	+3·77	+3·70	+2·64	+1·32	+0·03	—1·19	—2·09
Juni	+2·19	+2·58	+2·94	+3·28	+3·60	+3·64	+3·40	+2·33	+1·06	— 0·13	—1·21	—2·00
Juli	+2·22	+2·63	+2·97	+3·36	+3·73	+3·83	+3·65	+2·67	+1·38	+0·07	—1·17	—2·01
Aug.	+1·91	+2·31	+2·71	+3·07	+3·42	+3·69	+3·78	+2·95	+1·80	+0·42	—0·90	—1·88
Sept.	+1·58	+1·99	+2·32	+2·67	+2·98	+3·28	+3·52	+3·11	+2·20	+0·84	—0·65	—1·74
Okt.	+1·14	+1·38	+1·63	+1·85	+2·08	+2·32	+2·42	+2·27	+1·89	+0·96	—0·10	—1·19
Nov.	+0·50	+0·57	+0·69	+0·78	+0·89	+0·98	+1·05	+1·03	+0·93	+0·56	+0·01	—0·53
Dec.	+0·34	+0·41	+0·47	+0·56	+0·64	+0·71	+0·76	+0·72	+0·67	+0·44	+0·15	—0·30
Jahr	+1·35	+1·62	+1·87	+2·11	+2·34	+2·51	+2·54	+2·09	+1·40	+0·50	— 0·47	—1·27

Tabelle 9.

auf wahre Tagesmittel.

Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittel
—0·78	—1·18	—1·42	—1·41	—1·17	—0·91	—0·58	—0·37	—0·17	+0·03	+0·18	+0·28	—1·92
—1·16	—1·63	—1·98	—2·01	—1·81	—1·39	—0·94	—0·54	—0·18	+0·10	+0·35	+0·54	0·00
—1·77	—2·37	—2·81	—2·94	—2·77	—2·32	—1·61	—0·91	—0·32	+0·12	+0·53	+0·86	3·32
—2·60	—3·18	—3·53	—3·72	—3·57	—3·15	—2·45	—1·48	—0·52	+0·20	+0·87	+1·37	9·13
—2·80	—3·31	—3·65	—3·76	—3·55	—3·17	—2·62	—1·79	—0·64	+0·26	+1·03	+1·55	13·99
—2·79	—3·31	—3·60	—3·70	—3·57	—3·32	—2·71	—1·84	—0·66	+0·29	+1·16	+1·69	18·49
—2·77	—3·32	—3·66	—3·78	—3·64	—3·47	—2·91	—2·01	—0·79	+0·22	+1·11	+1·67	19·62
—2·77	—3·37	—3·77	—3·93	—3·73	—3·35	—2·64	—1·63	—0·60	+0·27	+1·05	+1·55	19·26
—2·56	—3·24	—3·61	—3·79	—3·55	—3·05	—2·16	—1·17	—0·36	+0·33	+0·94	+1·36	14·74
—2·08	—2·71	—3·10	—3·11	—2·83	—2·16	—1·39	—0·75	—0·18	+0·29	+0·67	+1·00	10·30
—1·11	—1·44	—1·64	—1·55	—1·26	—0·90	—0·54	—0·30	—0·04	+0·18	+0·35	+0·54	3·09
—0·77	—1·12	—1·31	—1·21	—0·95	—0·69	—0·45	—0·24	—0·03	+0·11	+0·23	+0·33	—0·42
—2·00	—2·51	—2·84	—2·91	—2·70	—2·34	—1·75	—1·09	—0·37	+0·20	+0·71	+1·06	9·13

Tabelle 10.

auf wahre Tagesmittel.

Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittel
—0·81	—1·18	—1·42	—1·35	—1·13	—0·83	—0·55	—0·35	—0·15	+0·02	+0·18	+0·29	—1·42
—1·17	—1·68	—2·05	—2·06	—1·87	—1·43	—0·97	—0·57	—0·21	+0·11	+0·39	+0·57	—0·07
—1·78	—2·33	—2·78	—2·86	—2·68	—2·21	—1·55	—0·90	—0·28	+0·09	+0·49	+0·81	3·18
—2·58	—3·16	—3·60	—3·71	—3·57	—3·11	—2·43	—1·53	—0·52	+0·16	+0·81	+1·29	9·14
—2·84	—3·37	—3·77	—3·86	—3·66	—3·25	—2·65	—1·72	—0·68	+0·20	+0·98	+1·57	14·02
—2·70	—3·19	—3·57	—3·70	—3·52	—3·18	—2·60	—1·69	—0·58	+0·31	+1·14	+1·67	18·06
—2·77	—3·32	—3·72	—3·86	—3·70	—3·40	—2·82	—1·90	—0·77	+0·22	+1·12	+1·69	19·73
—2·77	—3·42	—3·84	—3·99	—3·79	—3·36	—2·65	—1·66	—0·60	+0·09	+1·02	+1·52	19·24
—2·70	—3·38	—3·85	—3·96	—3·73	—3·13	—2·49	—1·27	—0·41	+0·29	+0·93	+1·32	15·14
—2·12	—2·67	—3·16	—3·13	—2·86	—2·19	—1·39	—0·78	—0·20	+0·25	+0·67	+1·02	9·79
—1·05	—1·37	—1·62	—1·50	—1·22	—0·86	—0·52	—0·27	—0·04	+0·16	+0·35	+0·49	3·57
—0·74	—1·04	—1·25	—1·11	—0·89	—0·62	—0·40	—0·24	—0·01	+0·13	+0·24	+0·34	—0·19
—2·00	—2·51	—2·89	—2·93	—2·72	—2·30	—1·74	—1·07	—0·38	+0·17	+0·69	+1·05	9·18

Tabelle 11.

Reduction einzelner Stunden auf

Monate	Mitternacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
Jan.	+0·43	+0·50	+0·58	+0·69	+0·80	+0·90	+0·96	+0·95	+0·83	+0·58	+0·18	—0·30
Febr.	+0·75	+0·91	+1·04	+1·14	+1·26	+1·38	+1·46	+1·45	+1·20	+0·67	+0·17	—0·51
März	+1·20	+1·49	+1·67	+1·81	+1·98	+2·17	+2·27	+2·13	+1·65	+0·86	—0·05	—0·99
April	+1·76	+2·08	+2·44	+2·86	+3·27	+3·50	+3·39	+2·84	+1·87	+0·64	—0·64	—1·75
Mai	+2·18	+2·58	+2·97	+3·36	+3·66	+3·71	+3·37	+2·55	+1·39	+0·08	—1·15	—2·14
Juni	+2·16	+2·52	+2·90	+3·34	+3·67	+3·67	+3·20	+2·30	+1·13	—0·09	—1·16	—2·05
Juli	+2·21	+2·25	+2·97	+3·38	+3·80	+3·92	+3·52	+2·62	+1·39	+0·09	—1·09	—2·04
Aug.	+1·97	+2·30	+2·64	+3·06	+3·50	+3·78	+3·64	+2·97	+1·82	+0·44	—0·86	—1·94
Sept.	+1·68	+2·05	+2·38	+2·70	+3·06	+3·39	+3·47	+3·08	+2·13	+0·77	—0·66	—1·86
Okt.	+1·19	+1·42	+1·61	+1·82	+2·07	+2·31	+2·45	+2·31	+1·81	+0·96	—0·08	—1·16
Nov.	+0·42	+0·46	+0·57	+0·75	+0·96	+1·12	+1·19	+1·13	+0·87	+0·47	—0·05	—0·57
Dec.	+0·34	+0·36	+0·41	+0·50	+0·59	+0·65	+0·68	+0·67	+0·61	+0·43	+0·12	—0·30

Tabelle 12.

Reduction der Stunden-Combi-

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Decemb.
	$^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.)											
18 Jahre	—0·09	—0·08	+0·01	+0·29	+0·32	+0·37	+0·37	+0·32	+0 22	—0·01	—0·07	—0·08
38 Jahre	—0·10	—0·07	—0·01	+0·24	+0·30	+0·32	+0·35	+0·32	+0·20	—0·02	—0·07	—0·08
Formel	—0·06	—0·07	—0·04	+0·24	+0·28	+0·27	+0·33	+0·26	+0·18	—0·02	—0·01	—0·07
	$^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.)											
18 Jahre	—0·07	—0·06	—0·01	—0·01	—0·14	—0·18	—0·13	—0·04	+0·01	—0·04	—0·08	—0·06
38 Jahre	—0·08	—0·06	—0·03	—0·03	—0·17	—0·18	—0·14	—0·12	+0·01	—0·05	—0·06	—0·06
Formel	—0·06	—0·05	—0·08	—0·05	—0·18	—0·19	—0·17	—0·07	0·00	—0·03	0·00	—0·07
	$^1/_3$ (7 h. + 2 h. + 10 h.)											
18 Jahre	—0·10	—0·09	—0·02	+0·10	+0·01	+0·02	+0·06	+0·09	+0·09	—0·05	—0·09	—0·08
38 Jahre	—0·11	—0·09	—0·05	+0·03	—0·05	—0·03	+0·02	+0·04	+0·06	—0·07	—0·08	—0·10
Formel	—0 06	—0·07	—0·09	+0·06	0·00	—0·04	+0·03	+0·04	+0·05	—0·07	—0·03	—0·09
	$^1/_3$ (7 h. + 2 h. + 9 h.											
18 Jahre	—0·15	—0·17	—0·16	—0·13	—0·25	—0·27	—0·24	—0·17	—0·11	—0·17	—0·14	—0·12
38 Jahre	—0·16	—0·18	—0·18	—0·18	—0·31	—0·31	—0·28	—0·27	—0·15	—0·21	—0·14	—0·14
Formel	—0·12	—0·15	—0·20	—0·17	—0·28	—0·31	—0 29	—0·21	—0·13	—0·15	—0·05	—0·10
	$^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.)											
18 Jahre	—0·10	—0·11	—0·09	—0·04	—0·12	—0·13	—0·12	—0·06	0·00	—0·06	—0·06	—0·06
38 Jahre	—0·12	—0·11	—0·12	—0·10	—0·18	—0·16	—0·15	—0·18	—0·04	—0·10	—0·07	—0·07
Formel	—0·08	—0·09	—0·14	—0·07	—0·14	—0·15	—0·17	—0·11	—0·04	—0·02	+0·02	—0·04

Tabelle 11.

wahre Tagesmittel. — Rechnung.

Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
—0·80	—1·17	—1·34	—1·30	—1·10	—0·85	—0·58	—0·36	—0·15	+0·04	+0 20	+0·34
—1·19	—1·70	—2·01	—2·05	—1·84	—1·46	—0·99	—0·55	—0·19	+0·10	+0·34	+0·55
—1·81	—2·41	—2·79	—2 87	—2·65	—2·15	—1·51	—0·89	—0·37	+0·05	+0·40	+0·81
—2·62	—3·22	—3·57	—3·68	—3·54	—3·11	—2·42	—1·55	—0·63	+0·22	+0·90	+1·40
—2·88	—3·35	—3 66	—3·79	—3 76	—3·40	—2·72	—1·69	—0·74	+0·27	+1·12	+1·73
—2·74	—3·20	—3·55	—3·66	—3·54	—3·17	—2·55	—1·69	—0·68	+0·32	+1·15	+1·75
—2 80	—3·35	—3·70	—3·84	—3·74	—3·39	—2·77	—1·93	—0·87	+0·21	+1·16	+1·79
—2·76	—3·39	—3·81	—3·99	—3·84	—3·36	—2·57	—1 66	—0·70	+0·20	+0·96	+1·54
—2·72	—3·32	—3·70	—3·86	—3·70	—3·14	—2·27	—1·30	—0·43	+0·24	+0·77	+1·24
—2·09	—2·77	—3·14	—3·14	—2·82	—2·21	—1·87	—0·76	—0·17	+0·38	+0·62	+0·93
—1·06	—1·37	—1·54	—1·47	—1·29	—0·91	—0·55	—0·19	+0·06	+0·25	+0·33	+0·40
—0·73	—1·05	—1·15	—1·05	—0·82	—0·56	—0·33	—0·14	+0·01	+0·17	+0·27	+0·33

Tabelle 12.

nationen auf wahre Tagesmittel.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Decemb.
	¼ (8 h. + 2 h. + 2 × 10 h.)											
18 Jahre	—0·04	—0·02	—0·02	—0·01	—0·09	—0·04	—0·04	0·00	+0·09	+0·02	—0·01	—0·01
38 Jahre	—0·04	—0 01	—0·04	—0·04	—0·12	—0·08	—0·03	0·00	+0·05	+0·02	0·00	—0·03
Formel	—0·03	—0·03	—0·09	+0·03	—0·01	—0·03	0·00	—0·02	—0·01	—0·02	0·00	0·00
	½ (10 h. + 10 h.)											
18 Jahre	+0·23	+0·29	+0·20	+0·03	—0·06	—0·03	—0·04	+0·07	+0·18	+0·29	+0·14	+0·22
38 Jahre	+0·20	+0·28	+0·15	+0·01	—0·10	—0·03	—0·03	+0·06	+0·14	+0·28	+0·18	+0·19
Formel	+0·19	+0·26	+0·18	+0·13	—0·01	0·00	+0·03	+0·05	+0·05	+0·27	+0·14	+0·19
	½ (9 h. + 9 h.)											
18 Jahre	+0·38	+0·44	+0·49	+0·34	+0·13	+0·09	+0·10	+0·33	+0·57	+0·66	+0·36	+0·36
38 Jahre	+0·32	+0·46	+0·44	+0·34	+0·11	+0·09	+0·14	+0·26	+0·56	+0·60	+0·36	+0·28
Formel	+0·31	+0·38	+0·46	+0·43	+0·18	+0·11	+0·15	+0·32	+0·50	+0·67	+0·36	+0·30
	½ (8 h. + 8 h.)											
18 Jahre	+0·36	+0·51	+0·68	+0·62	+0·29	+0·23	+0·25	+0·54	+0·86	+0·83	+0·42	+0·39
38 Jahre	+0·36	+0·51	+0·68	+0·64	+0·32	+0·24	+0·30	+0·60	+0·89	+0·84	+0·44	+0·33
Formel	+0·34	+0·50	+0·64	+0·62	+0·32	+0·22	+0·26	+0·56	+0 85	+0·82	+0·46	+0·31

die sichersten Correctionen zur Reduction auf das wahre Mittel erfordert. Dr. W. Köppen bezeichnet (Repertorium f. Meteorologie Petersburg 1873) die Combinationsart $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.) für gemässigte Breiten als die beste, von den 2stündigen die Combinationsart $^1/_2$ (10 h. + 10 h.), während $^1/_2$ (8 h. + 8 h.) die schlechtesten Resultate gibt.

Wir werden in der Folge bei Berechnung von Tagesmitteln zur Darstellung des jährlichen Temperaturganges in Prag, die von Dove eingeführte Combination $^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) benützen, weil zu allen ihr angehörigen Stunden direkte Messungen des Thermometers seit 1840 ununterbrochen vorgenommen werden. Sie hat den Vortheil, dass sie den Tag in 3 gleiche Theile theilt und die beiden Wendepunkte, Maximum und Minimum, sehr nahe berührt. Die mittlere Unsicherheit oder die mittlere Abweichung der für diese Stunden-Combinationen abgeleiteten Correctionen der einzelnen Jahre von ihrem 18jährigen (1844—1862) Mittel beträgt:

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
± 0·04	± 0·04	± 0·04	± 0·08	± 0·14	± 0·10	± 0·11	± 0·06	± 0·07	± 0·06	± 0·03	± 0·04

Mittel
= ± 0·07.

Extreme. Zur Ableitung der Mitteltemperatur aus wahren Extremen (erhalten aus den Zeichnungen des Thermographen) sind 10jährige Daten vorhanden. Die Correctionen der aus diesen wahren täglichen Extremen und den des täglichen Ganges der Temperatur nach 18jährigen Beobachtungen abgeleiteten Mittel sind folgende:

I. Wahre Extreme:

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+ 0·04	+ 0·04	— 0·19	— 0·14	— 0·03	— 0·02	— 0·02	— 0·16	— 0·17	— 0·27	— 0·01	+ 0·04

II. Abgeleitete Extreme:

— 0·25	— 0.33	— 0·32	— 0·09	+ 0·02	∓ 0·05	+ 0·03	— 0·07	— 0·24	— 0·34	— 0·27	— 0·22

Die Correctionen für die Mittel aus den wahren Extremen sind ganz verschieden von den Correctionen für die Mittel aus den Extremen des normalen täglichen Temperaturganges. Die Sicherheit der Correctionen für die Mittel der ersteren Extreme, die sich zur Ableitung der Mitteltemperatur viel besser eignen, als die letzteren, beläuft sich im Ganzen ungefähr auf ± 0·10.

Meteorologische Stationen mit 2 oder 3 Beobachtungen am Tage. Für die Reduction der Beobachtungen aus verschiedenen Terminen an zwischen Normalstationen gelegenen Orten auf wahre Mittel sind mehrere Methoden im Gebrauch. Die einfachste Methode besteht darin, dass man die Abweichungen der Mittel aus den betreffenden Stunden

vom 24stündigen Mittel an der nächsten Normalstation unverändert als Correction an die Mittel des Ortes, um den es sich gerade handelt, anbringt. Diese Methode ist nur dann mit Erfolg anwendbar, wenn die täglichen Temperaturcurven der Orte in Form und Amplitude, was wohl selten der Fall ist, übereinstimmen.

Kämtz hat mit Berücksichtigung der Amplitude der täglichen Temperaturschwankung ein anderes Verfahren zur Reduction der aus verschiedenen Stunden-Combinationen abgeleiteten, einfachen auf 24stündige Mittel, empfohlen, welches von Dr. K. Jelinek: Über die täglichen Änderungen der Temperatur nach den Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Österreich begründet und für die Stationen des österr. meteorologischen Beobachtungsnetzes eingeführt worden ist. Unter der Voraussetzung, das die Temperaturänderungen zwar nicht gleich, aber proportional sind und dass dasselbe Verhältniss auch für die Correctionen, die für eine bestimmte Stunden-Combination anzubringen sind, gelten wird, vergrössert oder verkleinert man die Correctionen proportional dieser Veränderung innerhalb der Beobachtungszeiten.

Wenn für irgend eine Combination von Beobachtungsstunden, die aus dem normalen Gang an einer Hauptstation ermittelte Correction mit C, die Summe der Differenzen mit D, ferner die für den Beobachtungsort gesuchte Correction mit C', und die Summe der Differenzen mit D' bezeichnet wird, so ist die gesuchte Correction nach dieser Mothode

$$C' = C \cdot \frac{D'}{D}.$$

Da die genannte Abhandlung für einzelne Normalstationen und Stunden-Combinationen die Werthe der 3 Grössen C, D, $\frac{C}{D}$ enthält, so erfolgt die Berechnung von C', wenn man die Grösse D' bildet und diese mit dem Faktor $\frac{C}{D}$ multiplizirt.

Dieses Verfahren ist nur bei solchen Stunden-Combinationen anwendbar, wo einer der Termine in die Nähe des Minimums und ein anderer in die Nähe des Maximums der Temperatur fällt; für 2stündige Combinationen lässt es sich nicht verwerthen.

Dr. W. Köppen: Tafeln zur Ableitung der Mitteltemperatur aus den gebräuchlichsten Stunden-Combinationen von 2 und 3 Beobachtungsstunden am Tage (Repertorium für Meteorologie, Petersburg 1873), bringt zum Vorschlag, die Correctionen zur Reduction der einfachen

auf wahre Mittel an solchen Orten, die nur 2 oder 3mal des Tages beobachten, nicht nach 1 oder 2 Normalstationen abzuleiten, sondern mit Berücksichtigung der geographischen Lage der Orte, welche den grössten Einfluss auf die Amplitude und die Form der täglichen Temperaturcurve und somit auch auf die Correctionen ausübt, für diese das Mittel der Correctionen einer grösseren Zahl von Normalstationen zu wählen. Köppen, der in seinen „Tafeln" solche Correctionen mit Berücksichtigung der geographischen Lage der Orte nach Zonen geordnet, von 41—70° n. Br. und 16—140° ö. L. v. Gr., berechnet hatte, hat die Unsicherheit derselben im Allgemeinen auf ± 0°.1 angeschlagen (pag. 14 u. 15).

Wild (Temperaturverhältnisse des russischen Reiches pag. 170) erklärt, dass dieser bedeutende Fehler auf die Hälfte heruntergebracht werden könnte, wenn man bei Ableitung der Correctionen die Normalstationen mit zweifelhaften Beobachtungen ausschliesst und wenn man sodann Amplitude und Form der Tagesperiode der Temperatur dadurch berücksichtigt, dass man die ähnlich gelegenen Normalstationen dabei verwendet, oder ein geographisches System der Vertheilung der Correctionswerthe über den betreffenden Ländern an der Hand der Daten der besseren Normalstationen herstellt. Für einige Stunden-Combinationen hat Wild solche Correctionen nach Gradfeldern (5 Breite- und 10 Längegrade) von 40—70° n. Br. und 10—160° ö. L. v. Gr. in der Tabelle VI gegeben.

Die Anwendung der geographisch wahrscheinlichen Correctionen zur Reduction auf die Mitteltemperatur, wie sie von Köppen und Wild vorgeschlagen und berechnet wurden, ist besonders für russische meteorologische Stationen, wo das Land eine grösstentheils ebene und gleichförmige Oberfläche besitzt und die Correctionen hauptsächlich von der geographischen Lage der Orte abhängig erscheinen, vortheilhaft; sonst aber wäre noch bei Berechnung und Anbringung der Correctionen die Meereshöhe der Orte zu berücksichtigen. Welchen Einfluss die Erhebung über dem Meere auf die Correctionen ausübt, konnte bisher ungenügender Daten wegen nicht festgestellt werden.

Von den angeführten Methoden zur Reduction der einfachen auf wahre Mittel an Stationen mit vereinzelten Temperaturbeobachtungen ist in Österreich die Kämtz-Jelinek'sche Methode, wie schon bemerkt worden ist, im Gebrauche. In den Jahrbüchern der Central-Anstalt für Meteorologie werden seit 1864 neben den einfachen aus unvollständigen Beobachtungen berechneten auch die nach dieser

Methode auf 24stündige corrigirten Mittel publicirt. Da Prag die älteste Normalstation mit der grössten Reihe von stündlichen und zweistündlichen Temperaturbeobachtungen in Österreich ist, so werden bisher nach den Prager Daten die Beobachtungen einer grösseren Anzahl Stationen des österr. meteorologischen Beobachtungsnetzes, namentlich Böhmens, auf wahre Mittel zurückgeführt. Indem aber durch locale Einflüsse der tägliche Temperaturgang in Prag gestört, die Amplitude desselben verkleinert wird, eignen sich die Prager Daten zur Ableitung der Correctionen für die Beobachtungen an anderen Stationen nach der Kämtz-Jelinek'schen Methode, wo hauptsächlich die Amplitude in der täglichen Temperaturperiode berücksichtigt wird, nicht. Durch Anbringung von zweifelhaften Correctionen, wie es in dieser Hinsicht die Prager sind, werden die Mittel der betreffenden Stationen eher verschlechtert, als verbessert.

Ob die Prager Daten bei dem jetzigen Stande der Temperaturbeobachtungen auch von der Bildung der constanten, geographisch wahrscheinlichen Correctionswerthen ausgeschlossen werden sollen, wie es Wild bei Zusammenstellung solcher Correctionen (Temperaturverhältnisse d. russ. Reiches Tabelle VI) gethan hatte, wollen wir eben untersuchen. Nach den Temperaturbeobachtungen der besseren Normalstationen kämen Prag der geographischen Lage nach für einige Stunden-Combinationen ungefähr folgende Correctionen zu:

Stunden-Combination $\frac{1}{3}$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·12	—0·09	+0·09	+0·25	+0·22	+0·13	+0·18	+0·26	+0·26	+0·01	—0·07	—0·11

Stunden-Combination $\frac{1}{3}$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·14	—0·09	—0·08	—0·22	—0·46	—0·50	—0·46	—0·29	—0·16	—0·11	—0·13	—0·14

Stunden-Combination $\frac{1}{4}$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·08	—0·05	—0·01	—0·05	—0·14	—0·18	—0·18	—0·05	+0·03	+0·04	—0·02	—0·08

Stunden-Combination $\frac{1}{2}$ (10 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·13	+0·13	+0·06	—0·13	—0·24	—0·13	—0·14	—0·05	—0·11	+0·05	+0·08	+0·13

Abweichungen der aus 18jährigen Beobachtungen abgeleiteten Correctionen von den geographischen wahrscheinlichen.

Stunden-Combination $\frac{1}{3}$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·03	+0·01	—0·08	+0·02	+0·10	+0·24	+0·19	+0·06	—0·04	—0·02	0·00	+0·03

Stunden-Combination $\frac{1}{3}$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·07	+0·03	+0·07	+0·21	+0·32	+0·32	+0·33	+0·25	+0·17	+0·07	+0·05	+0·08

Stunden-Combination $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·02	—0·06	—0·08	—0·01	+0·02	+0·05	+0·06	—0·01	—0·03	—0·10	—0·04	+0·02

Stunden-Combination $^1/_2$ (10 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·10	+0·16	+0·14	+0·16	+0·18	+0·10	+0·10	+0·12	+0·29	+0·24	+0·06	+0·09

Das Mittel der Abweichungen der Correctionen aus den besseren 18jährigen Beobachtungen von den geographischen wahrscheinlichen oder die mittlere Unsicherheit derselben ist bei der Stunden-Combination $^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) = ± 00·7, Comb. $^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) = + 0·16, Comb. $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.) = ± 0·04, Comb. $^1/_2$ (10 h. + 10 h.) = + 0·14. Die Abweichungen sind bei negativen Correctionen grösser als bei positiven und zwar erscheinen die negativen Correctionen fast durchgehends niedriger, bei der Stunden-Combination $^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) in einzelnen Monaten bis um 0°·22 und 0°·33, als die geographisch wahrscheinlichen.

Um zu erfahren, ob diese bedeutenden Abweichungen der Correctionen bloss durch die ungünstige Exposition der Thermometer oder auch noch durch eine gewisse Trägheit des älteren Kreil'schen Thermographen veranlasst worden sind, wurden auch Correctionen aus den neueren, dem genaueren Hipp'schen Thermographen entnommenen Temperaturwerthen für einige Stunden-Combinationen gebildet und mit den geographisch wahrscheinlichen verglichen. Diese Correctionen zur Reduction auf die Mitteltemperatur nach den 6jährigen (1873—1878), zweistündlichen durch graphische Interpolation vorher ergänzten Mittelwerthen der Temperatur sind folgende:

Stunden-Combination: $^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct	Nov.	Dec.
—0·16	—0·05	—0·01	+0·18	+0·23	+0·21	+0·27	+0·28	+0·13	—0·01	—0·09	—0·12

Stunden-Combination: $^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·12	—0·06	—0·11	—0·11	—0·25	—0·37	—0·26	—0·18	—0·04	—0·05	—0·07	—0·09

Stunden-Combination: $^1/_3$ (7 h. + 2 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·16	—0·08	—0·13	—0·03	—0·11	—0·20	—0·10	—0·07	—0·04	—0·07	—0·10	—0·14

Stunden-Combination: $^1/_3$ (7 h. + 2 h. + 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·19	—0·18	—0·24	—0·24	—0·35	—0·49	—0·40	—0·33	—0·22	—0·20	—0·15	—0·16

Stunden-Combination: $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·12	—0·10	—0·17	—0·14	—0·23	—0·33	—0·29	—0·21	—0·09	—0·06	—0·08	—0·11

Stunden-Combination: $^1/_4$ (8 h. + 2 h. + 2 × 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·09	0·00	—0·09	—0·04	—0·16	—0·22	—0·11	—0·05	0·03	+0·04	—0·03	—0·08

Stunden-Combiuation: $^1/_2$ (10 h. + 10 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·12	+0·17	+0·03	—0·09	—0·24	—0·23	—0·12	—0·06	+0·05	+0·25	+0·13	+0·07

Stunden-Combination: $^1/_2$ (9 h. + 9 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·28	+0·38	+0 34	+0·25	+0·02	—0·03	+0·02	+0·31	+0·48	+0·58	+0·29	+0·18

Stunden-Combination: $^1/_2$ (8 h. + 8 h.) =

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
+0·35	+0·48	+0·64	+0·72	+0·37	+0·13	+0·27	+0·67	+0·92	+0·93	+0·45	+0·28

Die Vergleichung dieser Correctionen mit den früher angegebenen geographisch wahrscheinlichen für die besten 3stündigen und die beste 2stündige Combination ergibt durchwegs kleinere Abweichungen als die Vergleichung der nach 18jährigen Daten abgeleiteten Correctionen. Die mittlere Unsicherheit beläuft sich hier bei der Stunden-Combination $^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) auf ± 0·05, bei Combination $^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) auf ± 0 09, bei Combination $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 × 9 h.) auf ± 0·10, bei Combination $^1/_2$ (10 h. + 10 h.) auf ± 0·06, die negativen Correctionen in den Sommermonaten erscheinen nur um 0°·11 bis 0°·21 kleiner.

An der grossen Unsicherheit der Correctionen nach den älteren Daten war demnach auch zum Theile der Thermograph Schuld. Die volle Sicherheit aber in Bezug auf ihre Anwendung bieten diese Correctionen nach den neueren Daten, obgleich sie den geographisch wahrscheinlichen viel näher kommen, als die früheren, auch nicht, da 0·10 und 0·21 noch bedeutende Abweichungen sind, und da in die Stunden-Combinationen zur Ableitung der Mitteltemperatur, für welche die Correctionen gebildet wurden, die Morgen- und Abendstunden genommen worden sind, deren Temperaturen nach Hann (Temperatur-Differenzen Sternwarte — Hohe Warte in Wien) am meisten von der Örtlichkeit beeinflusst werden.

Die kritische Untersuchung über den täglichen Gang der Temperatur in Prag hat auch nach den besseren Beobachtungen der Sternwarte nicht zu befriedigenden Resultaten geführt. Die Temperaturbeobachtungen erscheinen so sehr von der Localität beeinflusst, dass daraus weder allgemeine Gesetze über die tägliche Periode der Temperatur für die Gegend von Prag, noch die Correction zur Reduction der aus Terminsbeobachtungen berechneten Mittel auf das wahre Tagesmittel mit Sicherheit abgeleitet werden können. Die den täglichen Gang der Temperatur darstellenden Curven sind in der Form verschieden von den Curven für andere Orte mit anerkannt

guter Lage der Beobachtungsstation. Die Correctionen erscheinen zweifelhaft.

In Folge der angedeuteten Übelstände entspricht die Prager meteorologische Beobachtungsstation nicht den Anforderungen, die man heutzutage an eine Normalstation in Hinsicht auf die Exposition der Instrumente und die Localität stellt, und man sollte deshalb betreffenden Orts für die Unterbringung derselben an einen geeigneteren, ausserhalb der Stadt gelegenen Ort, Sorge tragen. Der Verfasser dieses Aufsatzes würde sich beglückwünschen, wenn die vorstehenden Zeilen die Überzeugung von der unzweckmässigen Lage der Prager Beobachtungsstation auch in die maassgebenden Kreise verbreiten, und dazu beitragen würden, dass in Prag eine der Bedeutung dieses Ortes würdige Normalstation geschaffen werden möchte.

44.

Bemerkungen über die Gattung Nöggerathia Stbg., sowie die neuen Gattungen Nöggerathiopsis Fstm. und Rhiptozamites Schmalh.

Von Dr. **Ottokar Feistmantel** in Calcutta, vorgelegt vom Director Carl Feistmantel am 31. October 1879.

Die Familie der Nöggerathien, und besonders die Gattung Nöggerathia zeigen recht deutlich, welchen Missdeutungen gewisse fossile Reste, trotz ihres sehr häufigen Auftretens unterworfen sein können. Diess rührt wohl zum grössten Theil daher, dass unter Nöggerathia viele Formen als homogen vereint wurden, die in der That ziemlich verschiedenartig sind.

Als typische Art galt und gilt wohl noch mit Recht die zuerst in Böhmen aufgefundene Nöggerathia foliosa Stbg.; von derselben waren seit dem ersten Anfang ganze Fiedern bekannt. Später wurde die Gattung durch andere, zumeist nur auf einzelne Blätter gegründete Arten, hauptsächlich aus der Kohlen- und Permformation erweitert; doch auch aus der Trias wurde eine Nöggerathia beschrieben; auch aus Sibirien, Indien und Australien wurde die Gattung gemeldet — diese werde ich im weiteren noch besprechen.

Die systematische Stellung für Nöggerathia war eine verschiedene: bei den Palmen (Sternberg), bei den Farren (Göppert und Unger); bei den gymnospermen Dicotyledonen (Brongni-

art), bei den Cycadeen (Ettingshausen, Geinitz und andere,) und wieder näher bei den Monocotyledonen (Prof. Weiss); Schimper hat sie bei den Cycadeen, so auch Saporta (darüber siehe weiter).

Eine neue Deutung gab Prof. Heer. In seinen „Beiträgen zur fossilen Flora Spitzbergers", enthalten im IV. Band der „Flora fossilis arctica", 1877, bespricht Prof. Heer auch die Familie der Nöggerathien.

Er sucht zuerst zu zeigen, dass die Nöggerathien nicht Monocotyledonen sein können, und die Gymnospermen erschienen als die alleinige Classe, zu der die Nöggerathien gestellt werden könnten.

Prof. Heer schliesst die Besprechung dieses Gegenstandes (auf Seite 19 der erwähnten Arbeit) folgendermassen:

„Aus den vorliegenden Thatsachen schliessen wir, dass die Nöggerathieae eine eigenthümliche, der Steinkohlenzeit angehörende Familie bilden, welche zur Ordnung der Coniferen gehört. Sie dürfte den Übergang zu den Cycadeen vermitteln und Gingko und Phyllocladus, vielleicht auch Welwitschia sind wohl die Anknüpfungspunkte dieser Steinkohlenpflanzen an die jetzige Schöpfung."

Prof. Heer stellte hieher drei Gattungen, deren Charaktere folgendermassen angegeben sind:

1. „Nöggerathia mit zweizeilig geordneten Blättern, die am Grunde keilförmig verschmälert sind und zahlreiche, gleich starke Längsnerven haben, die strahlenförmig auseinander laufen.

2. Rhynchogonium, mit spiralig (?) gestellten Blättern, die parallelseitig, am Grunde nicht oder nur wenig verschmälert, mit zahlreichen, gleich starken Längsnerven, die parallel verlaufen und mit geschnabelten, im Schnabel gefurchten Früchten.

3. Cordaites mit spiralig gestellten Blättern, die parallelseitig, am Grunde nur wenig verschmälert, mit ungleichstarken, parallelen Längsnerven." —

Natürlich war hier auch die typische Nöggerathia foliosa Stbg. eingeschlossen.

Heer Graf von Saporta, der auch schon in seinem Werke über die Jurassischen Pflanzen Frankreichs (in der „Palaeontologie française") Nöggerathia zu den Cycadeen gestellt hat, hat noch erst neulich, 1878, im LXXXVI Bande der „Comptes rendu des séances de l'Acad. d. Sciences, Paris", einen Aufsatz über die Gattung Nöggerathia und die dazu gestellten Formen, veröffentlicht, wo er einzelne Formen zu den Farren, andere zu den Cycadeen und noch

andere zu den Coniferen verweist; die böhmische Nöggerathia foliosa Stbg. ist darin als Repräsentant der Cycadeen hingestellt. Er vertheilte die Gattung Nöggerathia folgendermassen:

1. Zu den Farren:

Psygmophyllum (Nöggerathia) expansum Schmp., Ps. cuneifolium Schmp. und Ps. santagonlourensis Sap. aus dem Perm Russlands.

Dichoneuron Hookeri Sap., von ebenda.

II. Zu den Cycadeen:

Nöggerathia foliosa Stbg. und N. rhomboidalis Vis. — aus dem Mittelcarbon in Böhmen. (Diese letztere Art kenne ich nicht — auch konnte ich selbe in der Literatur nicht finden).

III. Zu den Subconiferen:

Eiu Dolerophyllum Göpperti Sap. aus dem Perm in Russland und Böhmen (wo?).

IV. Zu den Salisbureen:

Drei Arten von Gingkophyllum: G. flabellatum, L. & H. sp., Carbon in England; G. Grasseti Sap., aus dem Perm von Lodève; und G. Kamenskianum Sap. aus dem Perm in Russland.

Herr Saporta erwähnte nicht die, von meinem Vater zuerst gefundene und Nögg. intermedia genannte Form, die jedenfalls mit der Nögg. foliosa Stbg. in dieselbe Categorie gehört.

Nun hat Herr Dion. Stur eine Entdeckung gemacht, derzufolge gewisse schon früher zu Nöggerathia foliosa verwiesene Fruchtstände, als die Spitze des Blattes einnehmend dargestellt werden; in den von Prof. Geinitz für Früchte gehaltenen Körperchen, vermuthete. Stur Sporangien, wornach Nöggerathia zu den Farren gehören würde.

Doch ist, meiner Ansicht nach, die Art der Fruktifikation von der bei Botrychium und Helminthostachys verschieden, abgesehen davon, dass die Art der Blattbildung eine verschiedene ist.

Aus demselben Grunde kann Nöggerathia foliosa auch nicht zu Rhacopteris gestellt werden, wenn wir den Fruchtstand von Herrn Sturs Rhacopteris paniculifera (in der Culmflora des Mährisch-Schlesischen Dachschiefers 1875) als typisch für die Gattung ansehen können.

Die Vermuthung des Herrn Dion. Stur wurde von meinem Vater weiter bestätigt, indem er in den als Sporangien angesehenen Körpern des zu Nögg. foliosa gestellten Fruchtstandes in der That Sporen nachwies.

Ähnliche Fruchtstände hat er auch für Nögg. intermedia K. Fstm. erwiesen. (Siehe den Aufsatz meines Vaters „über Nöggerathien etc"; Stzbr. d. k. böhm. Gesellsch. der Wiss. 1879.)

Vorausgesetzt also, dass die gewissen Fruchtstände in der That zu den bezüglichen Formen von Nöggerathia gehören, so sind wir gezwungen, die Nögg. foliosa Stbg. und Nöggerathia intermedia K. Fstm. von den Cycadeen zu entfernen, und zu den Farren zu stellen. Doch scheint mir die Verweisung derselben in die Nähe von Lygodium nicht ganz richtig, da die Fruchtbildung bei diesem ganz verschieden ist; auch ist bis jetzt nicht erwiesen, ob die böhmische Nöggerathia ein einfach gefiedertes Blatt war oder zu einem zusammengesetzten Blatte gehört; diess zu wissen, wäre von nicht geringer Wichtigkeit, denn mir scheint die böhmische Nöggerathia als Farre betrachtet, in Bildung und Beschaffenheit der Fiederchen, sowie auch des Fruchtstandes am nächsten der Palaeopteris hibernica Forb. sp. zu kommen.

Auch folgt nicht aus den in Böhmen an Nögg. foliosa und N. intermedia beobachteten Thatsachen, dass alle Nöggerathien ähnliche Fruchtstände haben und zu den Farren gehören; es sind ja noch viele andere Blätter, die zu Nöggerathia gestellt werden, und die immerhin Cycadeen oder Coniferen sein können. Ich verweise auf Herrn Saporta's vorn gegebene Tabelle.

Dann habe ich schon vorn eine Nöggerathia aus der Trias erwähnt, es ist diess Nöggerathia Vosgesiaca, die Bronn 1858 aus den Raibler Schiefern beschrieb (im Neuen Jahrb. f. Min. Geol. etc. Seite 129, Taf. VI f. 1—4).

Bronn hat sich über die Stellung dieser Form nicht deutlich ausgesprochen; Schimper, in seiner Paléotologie végétale, Vol. II, Ste. 132, behandelt sie bei den Zamieen (Cycadeaceae), aber unter einem neuen Gattungsnamen als: Macropterygium Bronni; doch muss diese Art jedenfalls in den Umfang der Gattung Nöggerathia kommen, und zwar als zu den Cycadeaceen gehörig. (Schimper stellte zu Macropterygium noch eine zweite Art einer Cycadee, nemlich die von Schenk als: Pterophyllum giganteum beschriebene Form; Schimper nannte sie: Macropterygim Schenki).

Ausserdem sind aber aus Asien und Australien gewisse Formen bekannt, die als Nöggerathia beschrieben wurden, die aber erst neulich, gleichzeitig mit den in Böhmen an Nögg. foliosa Stbg. gemachten Beobachtungen, von Nöggerathia entfernt, und zu anderen Gattungen gestellt und zu den Cycadeaceen verwiesen wurden.

Hierüber will ich mir erlauben jetzt zu berichten. Auf seiner Reise nach dem Altai, hat Herr Tchihatcheff auch fossile Pflanzenreste gesammelt, die in seinem Reisewerke 1845 (Voyage dans l'Altai oriental) von Prof. Göppert beschrieben wurden. Es wurden beschrieben: Nöggerathia aequalis und Nögg. distans; dann Sphenopteris anthriscifolia Sph. imbricata, Neuropteris adnata und Anarthrocanna deliquescens.

Göppert behandelte diese Nöggerathien als zu den Farnen in Beziehung stehend.

Die Formation, aus der diese Pflanzenreste kamen, wurde als permisch bezeichnet.

Schimper in seiner Paléontologie végétale, *T.* II. Seite 131, hat diese beiden Formen auch bei Nöggerathia und zwar bei den Zamieae angeführt.

Im Anfange dieses Jahres (Jänner 1879) hat aber Herr J. Schmalhausen, in Kiew, einen kleinen Aufsatz, unter dem Tittel: „Beiträge zur Juraflora Russlands“ veröffentlicht, (im Bull. de l'Acad. Imp. d. Scienc. d. St. Petersbourg, *T.* XI. Mélanges Phys. et Chim.), worin wir über diese Flora, somit auch über die Nöggerathia am Altai, und noch in zwei anderen Districten näheres erfahren.

Dieser Aufsatz des Herrn Schmalhausen hat nur den Zweck, die bemerkenswertheren Thatsachen mitzutheilen, bevor die ausführlichere Arbeit veröffentlicht werden kann.

Auf Grund des Werkes über die Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes von Prof. Heer, erklärt nun Herr Schmalhausen diese Flora von Kusnezk am Altai für jurassisch.

Die von Göppert beschriebene Anarthrocanna deliquescens verweist er zu Phyllotheca; Sphenopteris anthriscifolia und Sph. imbricata sind von einander nicht zu unterscheiden; Göpperts Neuropt. adnata wird zu Asplenium Whitbyense var. tenue Bgt., sp. verwiesen; ausserdem ist ein zweites Asplenium vorhanden. Von Cycadeaceae werden angeführt: Zamites (Dioonites) inflexus Eichw., Podozamites Eichwaldi und ein Ctenophyllum.

Über die von Göppert beschriebenen zwei Nöggerathien äussert sich Herr Schmalhausen folgendermassen: „Was Göppert als *Nöggerathia distans* und aequalis beschrieben hat, sind wohl Blattfiedern einer Cycadee, welche sich einerseits den Zamien, andererseits den Podozamiten anschliesst. Für sie wird der Name Rhiptozamites vorgeschlagen."

Von Coniferen werden Czekanowskia rigida, Pinus Nordenskiöldi, Phönicopsis, Gingko, Samaropsis parvula Hr. etc. angeführt.

Diese Flora ist daher jurassisch, somit auch die mit ihr vorkommenden Nöggerathien, die mit dem Namen Rhiptozamites zu den Cycadeaceen gestellt werden; es hat dieser Rhiptozamites jedenfalls in den Umfang der Nöggerathia zu kommen.

Dieser Rhiptozamites (Nöggerathia) wurde noch in zwei anderen Districten, auch in jurassischen Schichten beobachtet, und zwar im Petchoralande, am grossen Oranetz, wo, wie Herr Schmalhausen berichtet, Rhiptozamites zu den häufigsten Formen gehört.

Ausserdem wird in dem erwähnten Aufsatze des Herrn Schmalhausen, auch die Flora an der unteren Tunguska (Nebenfluss des Yenissei, Sibirien), die früher, auch von dem genannten Autor selbst, als zur Steinkohlenformation gehörig angesehen wurde, auf Grund abermaliger Untersuchung zur Juraformation verwiesen. Auch hier ist Rhiptozamites (Nöggerathia) das häufigste Fossil.

Wir haben mithin in *Rhiptozamites* Schmalh. eine Form, die in den Umfang des Begriffes *Nöggerathia* gehört, eine *Cycadeaceae* (Zamieae) ist, in grosser Häufigkeit in den genannten Districten sich vorfindet und der Juraformation angehört.

In Indien und Australien kommen nun auch ähnliche Blätter vor; ich will von den indischen ausgehen.

Diese Blätter wurden zuerst aus der Umgegend von Nagpur in Central Indien, von Sir Ch. Bunbury (im Quarterly Journal of the geological Society of London, Vol. XVII) als Nöggerathia Hislopi beschrieben; später fanden sie sich auch anderorts vor; sie kommen in den zwei untersten Abtheilungen, der sog. Talchir- und Damuda-Abtheilung, des vornehmlich pflanzenführenden Gebirgssystems im indischen Halbinselgebiete, des sog. „Gondwanasystems," vor.

Seit dieser Zeit wurden diese indischen Blätter stets als Nöggerathia angeführt. Auch in meinen ersten Berichten über die

Flora der erwähnten Schichten (Records of the Geolog. Surv. of India, 1876) habe ich diese Benennung gebraucht, und stellte die Art zu den Zamieen.

Später aber (1877), als ich die bezüglichen Blätter näher untersuchte, schien es mir, dass dieselben von der echten Nöggerathia, im Sinne der Herren Schimper, Weiss und besonders Heer, abweichen und verglich sie mehr mit Zamia.

In einem Briefe an den Herausgeber des „Geological Magazine" in London, datirt Calcutta, 11ten May 1877, schrieb ich, unter anderem, folgendermassen: „Ich möchte mir erlauben zu constatiren, dass unsere Nöggerathia aus der ‚Damuda Series' nicht übereinstimmt mit dieser Gattung, wie sie von Schimper, Weiss und neulich von Prof. O. Heer definirt wurde; ich habe den Namen aber der Bequemlichkeit halber beibehalten. Unsere Nöggerathia steht mehr zn Zamia in naher Beziehung, als zu irgend einer anderen Art." (Diess ist die deutsche Übersetzung des englischen Originales.)

Später dann, im Juli des vorigen Jahres (1878), als ich meine Abhandlung über die Flora der Talchirabtheilung des indischen Gondwanasystems schrieb (veröffentlicht in der Palæontologia indica, Februar, 1879), suchte ich, mit Bezugnahme auf die Arbeit des Herrn Prof. Weiss über die fossile Flora der jüngsten Steinkohlenf. und des Rothlieg. im Saar-Rheingebiete, und des Herrn Prof. O. Heer ‚Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens'' (in Flora fossilis arctica, Vol. IV. 1877), noch weiter die Verschiedenheit der indischen sog. Nöggerathia zu erweisen. Die Ansichten der Herren Prof. Weiss und Heer über die Stellung der Nöggerathia habe ich schon vorn angeführt.

Ich gelangte zu dem Schlusse, dass diese indischen Blätter nicht mit Nöggerathia zusammengeworfen werden können und dass sie mir der Blattbildung nach zu den Cycadeaceen gehörig erscheinen. Ich sah mich desshalb veranlasst, sie als selbstständige Formen zu beschreiben, und um doch etwas von dem älteren Namen beizubehalten, stellte ich sie unter dem Gattungsnamen: Nöggerathiopsis, zur Familie der Nöggerathiopsideae, und behielt sie bei den Cycadeaceen, wohin sie am wahrscheinlichsten gehören. (Herrn Schmalhausens Aufsatz war demals noch nicht publicirt.)

Eine Vergleichung dieser indischen Nöggerathiopsis mit den von Göppert beschriebenen Formen vom Altai (in Herrn Tchihatcheff's Reisewerke, l. c.), nemlich Nöggerathia distans und

aequalis, zeigt, dass sich diese Formen ungemein nahe stehen; doch kommt es mir vor, dass die indischen Formen im allgemeinen länger sind, doch gehören sie jedenfalls mit Rhiptozamites (Schmalhausen), zu derselben Ordnung von Pflanzen. Mit der Zeit dürfte es sich vielleicht herausstellen, dass beide Formen (Rhiptozamites Schmalh. und Nöggerathiopsis Fstm.) zu derselben Gattung gehören — dann werden wohl beide Namen, als gleichbedeutend, anzuführen sein, denn meine oben erwähnte Arbeit (über die Flora der Talchir-Abtheilung) war im Januar d. J. (1879) gedruckt und Anfang Februar ausgegeben, konnte aber Herrn Schmalhausen unmöglich bekannt sein, als er seinen erwähnten Aufsatz veröffentlichte — beide Namen entstanden unabhängig und fast gleichzeitig.

Die indische Nöggerathia Hislopi Bunb. heisst daher jetzt Nöggerathiopsis Hislopi Fstm. (Bunb. sp.); ausserdem habe ich eine Varietät derselben unterschieden.

Ich sehe sie als zu den Cycadeaceen gehörig an. Ihr Vorkommen ist, wie schon erwähnt, in der Talchir- und Damuda-Abtheilung des Gondwanasystems, welche ich, wenigstens die letztere, welche den grössten Theil der kohlenführenden Schichten in Indien ausmacht, als zur Trias gehörig betrachte.

Aus Australien sind nun auch ähnliche Blätter bekannt; sie wurden auch als Nöggerathia beschrieben.

In Dana's Geology, United States Exploring Expedition, 1849, finden wir eine Nöggerathia spathulata, elongata und Nöggerathia media beschrieben. (Unter Nöggerathia elongata hat aber Herr Dana den von Morris in Strzelecki's Werke über New South Wales und Van-Diemensland, beschriebenen Zeugophyllites elongatus einbegriffen, was, soviel aus der von Morris gegebenen Zeichnung geurtheilt werden kann, nicht gerechtfertiget ist.) —

In meiner ersten Abhandlung über die „palæozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens, Cassel, 1878, habe ich diese Blätter auch noch als Nöggerathia angeführt.

Die erwähnten zwei Arten sind aus den sog. New-Castlebeds (obere Kohlenschichten in Neu Süd Wales, ober den marinen Schichten); die Gattung aber wurde auch aus den unteren Kohlenschichten, die unter Schichten mit marinen palæozoischen Thierresten lagern, angeführt.

Als ich meine zweite Abhandlung über Australische fossile Pflanzen schrieb, lagen mir auch Exemplare aus diesen tieferen

Schichten in Australien vor, und indem ich diese australischen Formen mit der indischen Nöggerathiopsis näher verglich, stellte es sich heraus, dass sie wohl zu derselben Gattung gehören, da kein hinreichendes Unterscheidungsmerkmal sich vorfand. Die Art aus den unteren Kohlenschichten (unter den marinen palæozoischen Schichten) beschrieb ich als Nöggerathiopsis prisca.

Die zwei anderen, von Dana beschriebenen Arten haben dann Nöggerathiopsis media und Nöggerathiopsis spathulata zu heissen.

Ich stelle selbe, sowie die indischen, zu den Cycadeaceen, und zwar Zamieen, in die Nähe von Podozamites.

Wenn Herr Schmalhausen seine ausführliche Arbeit publicirt haben wird, können weitere Vergleiche unternommen werden. Herr Schmalhausen gab auch noch die Diagnose seines Rhiptozamites nicht.

Die Diagnose für Nöggerathiopsis gebe ich folgendermassen:

„Foliis biserialibus(?), e basi cuneiformibus, elongato spathulatis, an oblonge ovatis an subrhombeis, marginibus integris; nervis crebris, e basi crassiusculis, deinde bis pluriesve furcatis in folium divergentibus, tenuibus."

„Blätter zweireihig gestellt, von der Basis aus keilförmig, verlängert spathelförmig oder länglich oval oder ovalrhombisch, ganzrandig; die Nerven zahlreich, am Anfang etwas dicker, und von da ab zwei- oder mehremal gespalten, divergiren sie in das Blatt und werden dünner."

In meiner Flora der Talchirgruppe in Indien (Palæontologia indica, 1879) habe ich mehrere Blätter abgebildet; einige Figuren gab ich auch in meiner australischen Flora. Andere schöne Exemplare werden abgebildet in meiner Flora der indischen Kohlenschichten (Damuda Series), die jedoch noch geraume Zeit zur Veröffentlichung beanspruchen wird.

Diese asiatischen (incl. indischen) und australischen Formen zeigen, glaube ich deutlich, dass sie unmöglich zu den Farren gehören können; ihre Zuweisung zu den Cycadeaceen scheint die natürlichste, denn bei den Coniferen, an die allenfalls auch noch gedacht werden könnte, ist eine Blattbildung dieser Art doch nur eine Ausnahme.

Mit Anwendung der eben besprochenen Thatsachen auf die von Herrn Saporta gegebene Übersicht der unter Nöggerathia begriffenen Formen, werden wir eine etwas veränderte Liste aufstellen können, der ich eine Tafel über die geologische Verbreitung der unter Nöggerathia vertheilten Formen anschliesse.

Liste und systematische Vertheilung der unter dem Namen Nöggerathia begriffenen Formen.

I. Farren.

Genus: Psygmophyllum Schimp., mit 3 Arten, aus dem Perm von Russland; von Saporta hieher gestellt.

Genus: Dichoneuron Sap., mit 1 Art, von ebenda, Saporta's Einreihung.

Genus: Nöggerathia (foliosa Stbg. und intermedia K. Fstm.) aus dem prod. Kohlengebirge Böhmens; von K. Feistmantel auf Grund der Fruktification hieher verwiesen. (Dic von Saporta noch erwähnte Nögg. rhomboidalis Vis. kenne ich nicht.)

II. Cycadeaceae — *Zamieae.*

Genus: Rhiptozamites, Schmalhausen, 1879 (l. c.), mit 2 Arten, früher als Nöggerathia beschrieben; aus Juraschichten in Sibirien und im Petschoralande. Herrn Schmalhausens Einreihung.

Genus: Nöggerathiopsis, O. Feistmantel, 1878-79, mit etwa 4 Arten; der vorigen Gattung sehr nahestehend; aus den (permo? —) triasischen Kohlenschichten in Indien und aus den unteren (palaeozoischen) Kohlenschichten und den New Castlebeds in Australien. Meine Einreihung. Gehört in die Nähe der Gattung Podozamites Braun.

Macropterygium Bronni Schimp. (früher Nöggerathia vosgesiaca Bronn) aus der Trias. Schimpers Einreihung.

III. Subconiferae.

Genus: Dolerophyllum Sap., mit 1 Art, aus dem Perm Russlands und Böhmens (?). Saporta's Einreihung.

IV. Salisbureae.

Genus: Gingkophyllum Sap., mit 3 Arten, aus dem Carbon (England) und Perm (Lodève und Russland). Saporta's Einreihung.

Tabelle, veranschaulichend die geologische Verbreitung der unter Nöggerathia begriffenen Formen.

Formationen und Gruppen.			Systematische Stellung.
Jura		Rhiptozamites Schmalh., mit 2 Arten, früher bei Nöggerathia beschrieben; aus Jurassischen Schichten in Sibirien und im Petschoralande.	Bei den Cycadeaceen (Zamieae).
Trias	Trias in Europa.	Macropterygium Bronni Schimp., früher Nöggerathia vosgesiaca Bronn, aus den Schiefern von Raibl.	Bei den Cycadeaceen (Zamieae).
Trias	Damuda-schichten in Indien. (Ind. Kohlen-schichten.)	Nöggerathiopsis Fstm. mit einer Art und Varietät. Aus dem Raniganjfelde, Süd Rewah, Satpura basin, von Nagpore etc. Früher bei Nöggerathia. Macropterygium sp., am unteren Godavari.	Bei den Cycadeaceen (Zamieae). Ebendaselbst.
Perm	Talchirgruppe in Indien. New Castlebeds (obere Kohlen-schichten) in Australien.	Nöggerathiopsis Hislopi Fstm. aus den Talchirschichten und Kurhurbali-schichten in Bengalen (in Indien). Nöggerathiopsis spathulata und N. media, aus den oberen Kohlen-schichten (New Castlebeds), bei New Castle, Bowenfels etc. in Neu Süd Wales. Früher bei Nöggerathia.	Bei den Cycadeaceen (Zamieae).
Perm	Perm in Europa.	Psygmophyllum Schimp. mit 3 Art.; Perm in Russland. Dichoneuron Sap., 1 Art, ebenda. Dolerophyllum Sap., 1 Art, Perm Russlands und Böhmens; (wo?) Gingkophyllum Sap., 2 Art. aus dem Perm Russlands und von Lodève.	} Bei den Farren. Subconiferae. Salisbureae.
Carbon	Produktives Kohlengebirge.	Nöggerathia foliosa Stbg. und N. intermedia Fstm. aus dem Kohlen-gebirge Böhmens (Radnitzer, Rakonitzer und Pilsner Becken). Gingkophyllum mit einer Art, aus England.	Bei den Farren. Salisbureae.
Carbon	Untere Kohlen-formation.	Nöggerathiopsis prisca Fstm., aus den unteren Kohlenschichten bei Greta, Neu Süd Wales. Auch wird noch von anderen Lokalitäten in Australien. Nöggerathia als Gattung angeführt, die ich nicht gesehen habe; die Formen gehören wohl auch zu Nöggerathiopsis.	Bei den Cycadeaceen (Zamieae).

45.

Über einige dichromsaure Salze.

Vorgelegt von **K. Preis** und **B. Rayman** am 31. October 1879.

L. Schulernd veröffentlicht unter dem Titel „Über chromsaure und dichromsaure Salze“ *) Resultate, welche theilweise den früheren Angaben anderer Chemiker (Bahr, Zettnow) widersprechen. — Derselbe versuchte namentlich durch Fällung der betreffenden Metall-Salzlösungen mit Kaliumbichromat die Darstellung einiger dichromsauren Salze, wobei jedoch blos einwerthige Metalle (Silber, Thallium) die entsprechenden Dichromate lieferten, während bei Anwendung der Verbindungen zweiwerthiger Metalle (Barium, Blei, Quecksilber) blos die bekannten Monochromate gebidet wurden. — Nachdem ihm übrigens auch die Darstellung des dichromsauren Baryts und Strontians (Bahr, Zettnow) durch Auflösen der Monochromate in Chromsäure nicht gelungen, zieht er aus den Resultaten seiner Versuche den Schluss, dass „wenn auch dieselben keinen absoluten Beweis geben, sie doch unzweideutig darauf hinweisen, dass nur die einwerthigen Metalle fähig sind, dichromsaure Salze zu bilden.“

Nachdem, abgesehen von den Versuchen Schulerud's, gar keine Veranlassung vorlag, den zweiwerthigen Metallen die Fähigkeit abzusprechen, dichromsaure Salze zu bilden, anderseits wir die älteren Beobachtungen von Bahr und Zettnow einer eingehenderen Berücksichtigung für werth erachteten, unternahmen wir auf einige früheren Beobachtungen gestützt, eine neue Untersuchung in dieser Richtung und theilen die Resultate derselben im Folgenden mit.

Dichromsaure Salze des Bariums.

Nach Bahr**) bildet sich sowohl beim Auflösen von $BaCrO_4$ in Chromsäure als auch bei einer theilweisen Zersetzung desselben mit verdünnter Schwefelsäure dichromsaures Barinum, welches sich beim Verdunsten der betreffenden Lösungen in gelbbraunen, sternförmig gruppirten Nadeln ausscheidet. — Dasselbe ist entsprechend der Formel: $BaO . 2 CrO_3 . 2 H_2O$ zusammengesetzt. Dasselbe Salz

*) Journ. f. prakt. Chemie. N. F. 19. 36.

**) Oefvers. af—k. Sv. Vet. Akad. Förh. 1852. 156. — J. B. 1853. 358.

erhielt Zettnow*) beim Lösen von $Ba\,CrO_4$ in kochender Chromsäurelösung und Erkaltenlassen in Form dunkelgelber Schüppchen. —

Behandelt man frischgefälltes chromsaures Barium mit einer koncentrirten, überschüssigen Chromsäurelösung, so verwandelt sich dasselbe allmählig schon bei gewöhnlicher Temperatur, viel rascher jedoch beim Erwärmen in ein schweres, krystallinisches, aus feinen Nadeln bestehendes Pulver. — Am besten verfährt man auf die Weise, dass in das frischgefällte und ausgewaschene also von Wasser durchtränkte chromsaure Barium feste Chromsäure**) eingetragen wird. — Das Krystallpulver wurde vorest durch Absaugen von dem grössten Theile der Mutterlauge befreit und sodann auf einer porösen Thonplatte getrocknet. —

0·666 gr. der bei 100° getrockneten Substanz lieferten 0·2916 gr. $Cr_2\,O_3$ und 0·4290 gr. $Ba\,SO_4$.

0·8505 gr. Substanz einer anderen Präparation ergaben 0·5530 gr. $Ba\,SO_4$. —

	Gefunden		Berechnet für $Ba\,Cr\,O_7$
$Cr\,O_3$	57·71		56·65
$Ba\,O$	42·50	42·69	43·35
	100·21		100·00

Die Substanz wurde bei 100° getrocknet für die Analyse angewendet, nachdem durch einen früheren Versuch festgestellt war, dass dieselbe wasserfrei sei. — Bei einer speziellen Bestimmung eines Präparates wurden blos 0·8% Wasser, aus der noch anhaftenden Mutterlauge stammend, nachgewiesen. — Letzterer Umstand macht auch den gefundenen geringen Überschuss von Chromsäure erklärlich.

Das Bariumdichromat $Ba\,Cr_2\,O_7$ bildet ein dem zerriebenen, geschmolzenen chromsauren Blei ähnlich gefärbtes Pulver, welcher aus lauter feinen, erst unter der Loupe wahrnehmbaren Nädelchen besteht. Mit Wasser übergossen, verwandelt sich dasselbe unter Beibehaltung der Form rasch in gewöhnliches hellgelbes monochromsaures Barium. Diese leichte Zersetzbarkeit mit Wasser ist die Ursache, warum sich beim Fällen von Barytlösungen mit Kaliumdichromat blos monochromsaures Salz bildet und mag die Anwendung allzu verdünnter oder

*) Pogg. 145. 167. — J. B. 1872. 250.

**) Zu diesen Versuchen wurde ausschliesslich nach Bunsen's Angabe mit Salpetersäure gewaschene und sodann getrocknete Chromsäure angewendet.

wenig koncentrirter Chromsäurelösungen bei Behandlung des chromsauren Bariums das Misslingen der Schulerud'schen Versuche bezüglich der Löslichkeit desselben in wässriger Chromsäure verschuldet haben. — Unerklärlich bleibt jedoch seine Angabe über die vollständige Unlöslichkeit des chromsauren Bariums in Chromsäure; denn als eine Mutterlauge, aus welcher das wasserfreie Dichromat sich abgeschieden, und aus welcher nach längerem Stehen das im folgenden beschriebene wasserhaltige Salz heraus krystallisirt war, mit dem 30fachen Volum Wasser verdünnt wurde, enthielt dieselbe immer noch nachweisbare Mengen von Barium.

Die von dem wasserfreien dichromsauren Barium getrennte Mutterlauge schied nach wochenlangem Stehen tafelförmige, braungelb gefärbte Krystalle eines Salzes ab, welches nach der Analyse sich als identisch mit der von Bahr und Zettnow beschriebenen Verbindung erwies.

0·4209 gr. Substanz lieferten bei 110° — 0·043 gr. H_2O, 0·1684 gr. $Cr_2 O_3$ und 0·2408 gr. $Ba SO_4$.

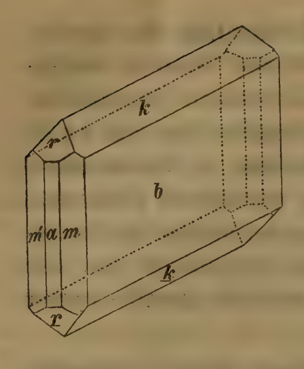
	Gefunden	Berechnet für $Ba Cr_2 O_7 + 2H_2O$
$Cr O_3$	52·40	51·46
BaO	37·56	39·30
H_2O	10·21	9·24
	100·20	100·00

Die nach dem Auskrystallisiren dieses Salzes erübrigte Mutterlauge enthielt auf 2·057 gr. Wasser, 3·397 gr. Chromsäure und 0·034 gr. $Ba Cr_2 O_7$ (aus dem gefundenen Baryt bestimmt). Berechnet man aus dem Plus des gefundenen Wassers die Menge der anhaftenden Mutterlauge und bringt die entsprechenden Chromsäure und Barytmengen in Abzug, so erhält man

CrO_3	51·89
BaO	38·95
H_2O	9·15,

welche Zahlen mit den für die angegebene Formel berechneten ziemlich übereinstimmen.

Die Krystalle dieses Bariumsalzes sind zwar für Messungen nicht besonders geeignet, indem die Flächen gekrümmt und eine Unzahl von kleineren Individuen mit dem Hauptindividium in nicht paralleler Stellung verwachsen sind. Dennoch gelang es Prof. Dr. Vrba durch approximative Messungen die Form annähernd zu bestimmen.



Krystallsystem rhombisch.

$\breve{a} : \breve{b} : \acute{c} = 0{\cdot}5838 : 1 : 1{\cdot}1293$.

Beobachtete Formen:

$a = (100) = \infty \bar{P} \bar{\infty}$

$b = (010) = \infty \breve{P} \breve{\infty}$

$m = (110) = \infty P$

$k = (011) = \breve{P} \breve{\infty}$

$r = (102) = {}^1/_2 \bar{P} \bar{\infty}$

Die Kryställchen sind nach *b* tafelförmig, *b* ist stets gekrümmt und glänzend, *k* eben und glänzend, *m* und *a* treten nur als schmale Façetten auf und sind matt, desgleichen ist *r* stets sehr klein und nur schwach spiegelnd.

Es wurden die Winkel der Flächennormalen bestimmt:

	gemessen (Mittel)	gerechnet
m : *m'*		
$(110) : (1\bar{1}0)$	$60^{0}{\cdot}28'$	$60^{0}{\cdot}33'$
m : *b*		
$(110) : (010)$	$59^{0}{\cdot}43^{1}/_{2}$	—
k : *k'*		
$(011) : (0\bar{1}1)$	$96^{0}{\cdot}57$	—
r : *r'*		
$(102) : (\bar{1}02)$	$88^{0}{\cdot}50$	$88^{0}{\cdot}6$

Auch dies wasserhaltige dichromsaure Barium zersetzt sich mit Wasser unter Abscheidung von einfach chromsauren Salz.

Darnach lassen sich durch Einwirkung von koncentrirter Chromsäurelösung auf $Ba\,CrO_4$ zwei dichromsaure krystallisirte Salze darstellen

$$Ba\,Cr_2\,O_7 \text{ und } Ba\,Cr_2\,O_7 + 2H_2O$$

und ist durch die angeführten Versuche auch die von Bahr und Zettnow beobachtete, von Schulerud jedoch in Abrede gestellte Löslichkeit des $Ba\,CrO_4$ in Chromsäure nachgewiesen.

Dichromsaures Strontium.

$Sr\,Cr_2\,O_7 + 3H_2O$ wurde bereits von Bahr dargestellt und beschrieben.

Eine Lösung des $Sr\,CrO_4$ in koncentrirter Chromsäure lieferte uns beim Abdunsten über Schwefelsäure in Wasser leicht lösliche, dunkel rothe Krystalle.

0·5356 gr. Substanz lieferten 0·2292 gr. Cr_2O_3 und 0·2662 gr. $SrSO_4$; 0·2335 gr. Substanz verlor beim Trocknen an Gewicht 0·0343 gr.

	Gefunden	Berechnet für $SrC_2O_7 + 3H_2O$
CrO_3	56·26	56·28
SrO	28·03	28·73
H_2O	14·69	14·99
	98·98	100·00

Das Salz ist also identisch mit dem von Bahr beschriebenen.

Einmal wurden bei Anwendung eines grösseren Überschusses an Chromsäure beim Verdunsten grosse granatrothe, äusserst zerfliessliche Krystalle eines Strontiumtrichromats erhalten.

	Gefunden	Berechnet für $SrC_3O_{10} + 3H_2O$
CrO_3	65·21	65·89
SrO	22·43	22·42
H_2O	—	11·69
		100·00

Dichromsaures Blei.

Bei Einwirkung koncentrirter Chromsäurelösung verwandelt sich das $PbCrO_4$ allmählig schon in der Kälte, rascher beim Erwärmen in ein aus Nädelchen bestehendes krystallinisches Pulver von dichromsaurem Blei. — Am raschesten bildet sich diese Verbindung beim Kochen von $PbCrO_4$ mit einer konzentrirten Chromsäurelösung; dabei löst sich ein Theil des gebildeten Dichromats auf und scheidet sich beim Erkalten der abgegossenen heissen Flüssigkeit in Form pomeranzengelber Nadeln ab. Der bei angeführter Behandlung gebildete krystallinische Niederschlag wurde auf einer porösen Thonplatte gesammelt und etwa drei Tage an der Luft belassen, um durch die Feuchtigkeit derselben die in geringer Menge beim Erkalten des auf der Platte gesammelten und von der Mutterlauge durchtränkten Krystallbreies ausgeschiedene Chromsäure in Lösung zu bringen und auf diese Weise wegzuschaffen; schliesslich wurde über Schwefelsäure getrocknet.

Nach dem Trocknen bildet das Dichromat ein ziegelrothes, krystallinisches Pulver, welches sich mit Wasser unter Bildung von $PbCrO_4$ zersetzt.

0·6137 gr. Substanz verloren beim Trocknen auf 100° an Gewicht 0·0052 gr., und lieferten 0·226 gr. Cr_2O_3 und 0·3944 gr. $PbCl_2$.

	Gefunden	Berechnet für Pb C_2 O_7
CrO_3	48·40	47·35
PbO	51·55	52·65
(H_2O	0·86)	100·00
	100·81	

Der gefundene Wassergehalt rührt von noch anhaftender Mutterlauge her und findet hiemit auch die Differenz zwischen den gefundenen und berechneten Chrom- und Bleimengen hinlängliche Erklärung. — Die analysirte Substanz ist mithin Pb Cr_2 O_7. —

Ausser diesem wasserfreien Bichromat erhielten wir einmal beim Behandeln desselben mit einigermassen verdünnter Mutterlauge wasserhaltiges dichromsaures Blei.

	Gefunden	Berechnet für Pb Cr_2 O_7 + $2H_2O$
CrO_3	46·90	44·30
PbO	46·16	47·95
H_2O	8·35	7·74
	101·41	100·00

Durch diese Versuche sind die von Schulerud über die Bildungsfähigkeit von dichromsauren Salze zweiwerthiger Metalle und Löslichkeit des monochromsauren Bariums im Chromsäure gemachten Angaben widerlegt und die vom Bahr und Zettnow angeführten Beobachtungen bestätigt worden. — Durch Fällung der betreffenden Metallsalzlösungen (Ba, Pb) mit Kaliumbichromat konnten die dichromsauren Salze wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit mit Wasser überhaupt nicht gebildet werden. —

46.

Uiber einige Mineralien aus dem Diabas von Kuchelbad.

Vorgelegt von **K. Preis** und **K. Vrba** am 14. November 1879.

(Mit einer Tafel.)

Die silurischen Schiefer und Kalksteine in der Umgebung von Kuchelbad bei Prag enthalten an zahlreichen Punkten Augitgrünsteine eingeschlossen, die grosse, unregelmässige Stöcke oder Lagermassen, nirgends eigentliche, die Schiefer oder Kalksteine deutlich durch-

setzende Gänge bilden. Nicht selten weisen die dunkelgrünen bis schwarzen, krystallinisch körnigen Grünsteine eine undeutliche Schichtung auf, wechsellagern mit Graptolithenschiefern und keilen sich mitunter zu linsenförmigen Massen aus; grössere und kleinere Einschlüsse des erwähnten Schiefers sind in denselben wiederholt beobachtet worden. Die Diabasfelsen sind vielfach von Klüften durchsetzt und in unregelmässig polyedrische Blöcke zerklüftet; von den Kluftflächen aus bemerkt man die gegen das Centrum der Felsmassen vorschreitende Verwitterung. Die einzelnen Blöcke zeigen nicht selten eine kugelig-schalige Absonderung, die namentlich bei etwas vorgeschrittener Verwitterung ausgezeichnet hervortritt und die Kugeln zu eigenthümlichen rosettenförmigen Gebilden umgestaltet. Die Verwitterungsklüfte dieser Partien sind reichlich mit Eisenoxydhydrat bedeckt und das ganze Gestein selbst oft auf ansehnliche Entfernung von dem Zersetzungsprodukte rothbraun gefärbt, meist wenig consistent, nicht selten sehr bröcklig. An Contactstellen mit dem Schiefer sind die Grünsteine häufig mehr fest und kieselig. Reichlich enthält der Grünstein Kalkcarbonat in Form kleinerer und grösserer Körner eingeschlossen oder ist mit demselben innig impraegnirt; massenhaft durchsetzen denselben mehr oder minder mächtige Kalkspathadern, die sich von dem dunklen Gestein scharf abheben. Reichlich ist auch Eisenkies — in Form von Körnern, Knollen und Adern — offenbar gleich dem Calcit ein Zersetzungsprodukt, im Grünsteine eingeschlossen.*)

Die durchwegs deutlich körnigen, wenn auch schon bedeutend zersetzten Grünsteine erlauben in den meisten Fällen mit freiem Auge oder mit der Loupe den augitischen und feldspathigen Gemengtheil zu unterscheiden, dessgleichen nimmt man nicht selten schwarze Erztheilchen und Eisenkies wahr; der Calcit, wenn nicht makroskopisch, verräth seine Gegenwart stets bei der Behandlung der Gesteinsprobe mit Salzsäure.

Die Dünnschliffe des Kuchelbader Diabases zeigen die gewöhnliche Ausbildungsweise; leistenförmige, äusserst selten klare, meist stark zersetzte, in eine körnige, seltener faserige, schmutzig weisse, oft nur wenig durchscheinende Masse umgewandelte Plagioklase bilden den reichlichsten Bestandtheil des Gesteins. Häufig umschliesst den Plagioklas eine grüne, schwach pleochroitische, chloritähnliche Substanz (Pseudophit?), die wohl, wie auch in anderen Grünsteinen

*) Krejčí. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 12. Bd. 263 und Geologie 1877. 424.

aus demselben hervorgegangen ist. Im polarisirten Lichte zeigen die Plagioklasse nicht selten eine sehr komplicirte Zwillingsverwachsung, häufig gelingt es aber nicht, selbst bei Anwendung eines Gypsblättchens, den polysynthetischen Aufbau nachzuweisen, indem der Feldspath ganz in ein mikrokrystallinisches Aggregat umgewandelt erscheint.

Auffallend bleibt es immerhin, dass dicht neben einander verhältnissmässig frische und sehr stark umgewandelte Feldspäthe angetroffen werden; eine sorgfältige Prüfung lässt es nicht wahrscheinlich erachten, dass das frische Individuum jüngerer Bildung sei, eher drängt der Anblick des Objektes zu der Ueberzeugung, dass möglicherweise die chemische Constitution der einzelnen Individuen nicht übereinstimmt.

Augit — als solcher nicht in allen Präparaten nachzuweisen — zeigt die für Diabase typische Ausbildung; höchst selten von Krystallflächen begränzt, bildet er ganz regellos contourirte Körner von licht schmutziggelber Farbe, die von mannigfaltigen Zersetzungsprodukten umgeben und durchsetzt sind; von Einschlüssen ist er ziemlich frei. Das Umwandlungsprodukt des Augits zeigt meist gelblichgrüne Farben und eine verworren faserige oder feinschuppige Struktur und dürfte wohl seiner grösseren Masse nach chloritischer Natur sein; vereinzelnte, kräftigere Nädelchen und Säulchen, wenn sie auch nicht den Amphibolquerschnitt deutlich zeigen, dürften doch mit grosser Wahrscheinlichkeit als solcher anzusehen sein.

Das impellucide Erz gehört fast zu gleichen Theilen dem Magnet- und dem Titaneisen an; ersteres zeigt gewöhnlich einen rostfarbnen Hof, letzteres ist immer in eine weisse Masse — vermuthlich in ein Titansilicat — entweder ganz oder theilweise umgewandelt.

Eine Probe des Gesteinspulvers mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen und in Salzsäure unter Zusatz von Zink gelöst, gab eine schwache Titanreaktion. Merkwürdig ist die Erscheinung, dass der Magnet aus dem Gesteinspulver nur wenig Erz herauszieht, wiewohl die Dünnschliffe eine ansehnliche Menge von Magneteisen erkennen lassen; diese Thatsache dürfte vielleicht am einfachsten dadurch zu erklären sein, dass das Erz zum grössten Theile umgewandelt und den Magnetismus eingebüsst hat.

Von accessorischen Gemengtheilen sei hier noch der Apatit erwähnt, der wohl nicht reichlich vorhanden, aber doch nie ganz vermisst wird. Quarz findet sich selten in einzelnen Körnchen in der

chloritischen Masse eingeschlossen, er verdankt zweifellos seine Entstehung der Zersetzung der Feldspäthe.

Entsprechend der fast gleichen mikroskopischen Ausbildung anscheinend weniger und mehr zersetzter Gesteinsproben ergaben auch die weiter unten angeführten Analysen eine nahe übereinstimmende Zusammensetzung; I. bezieht sich auf einen stark verwitterten, mit Prehnit- und Datolithdrusen versehenen Diabas, II. auf ein anscheinend frischeres, dunkelgrünes, drusenfreies Gestein, auf dessen Kluftflächen Analcim, Natrolith und Kalkspath aufgewachsen waren. Beide Analysen wurden vom Assistenten H. Kolář ausgeführt.

	I.	II.
SiO_2	44·99	43·53
P_2O_5	0·20	0·28
CO_2	1·67	Spuren
Al_2O_3	13·51	15·91
Fe_2O_3	6·37	3·74
MnO	0·14	0·21
FeO	4·32	7·75
CaO	12·41	8·55
MgO	8·33	8·61
K_2O	0·50	0·61
Na_2O	3·16	4·07
H_2O	5·21	7·61
	100·81	100·87

Von secundären Mineralbildungen, die Klüfte und Drusenräume im Kuchelbader Diabas auskleiden oder einzelne ganz erfüllen, sind vorläufig Calcit, Analcim, Natrolith, Quarz, Prehnit, Datolith und Albit näher untersucht worden. Das Vorkommen dieser Minerale hat eine grosse Ähnlichkeit mit dem von Fischer beschriebenen vom Fuchskopf und bei der Bruderhalde bei Freiburg*), wiewohl die geologischen Verhältnisse der beiden Localitäten wesentlich verschieden sind, Prehnit, Datolith, Calcit und Quarz sind theils im Diorit eingewachsen, theils kleiden sie Drusen aus oder bilden Adern in dem Hornblendegrünstein, der stockförmig im Gneis auftritt.

Über die Kuchelbader Diabas-Mineralien hat Hr. Prof. Šafařík in der Sitzung der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag vom 20. Februar 1874 bezügliche mündliche Mittheilung gemacht.

*) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1862, 432.

Datolith.

Von den genannten Mineralien*), deren wir als secundärer Bildungen Erwähnung gemacht, bietet der Datolith das meiste Interesse, wohl schon deshalb, weil die Zahl der Localitäten, von denen man dieses schöne Mineral kennt, keine sehr ansehnliche ist.**)

Der Datolith bildet theils derbe, gross- und lockerkörnige, milch- oder gelblich weisse, durchscheinende Massen als Ausfüllung von Klüften, theils kleinere Drusen stark verwachsener, glas- und fettglänzender Kryställchen von gelblich-, graulich- oder milchweisser Farbe und ziemlicher Pelluciditāt; spärlich trifft man winzige, vollkommen farblose und wasserklare Individuen an. Selten sitzt er auf dem sehr veränderten, bröckligen, stark mit Kalkcarbonat durchsetzten Grünsteine, nur durch eine Kalkspathschichte, in der winzige Quarzkörnchen häufig eingeschlossen sind, getrennt, auf, häufiger ist er von demselben durch eine oft bis $1^1/_2$ cm. dicke Schichte stengligen schmutzig gelblich- und graulichweissen Prehnits geschieden. Als jüngere Bildung trägt der Datolith kleine vollkommen farblose aber stark rissige Kryställchen von Analcim und sehr selten winzige, wasserklare Calcitkryställchen.

Nicht selten erfüllt ein weingelber durchscheinender Kalkspath den Datolith-Drusenraum ganz; aus ersterem lassen sich mit Leichtigkeit die Kryställchen des letzteren herauslösen oder die Druse durch Wegätzen des Kalkcarbonates mit schwacher Säure frei machen.

Aus dem Gesagten ergiebt sich folgende Succession des Mineralabsatzes in den Hohlräumen der Grünsteine: Calcit mit Quarz, Prehnit, Datolith, Analcim, Calcitkryställchen und späthiger Kalkspath.

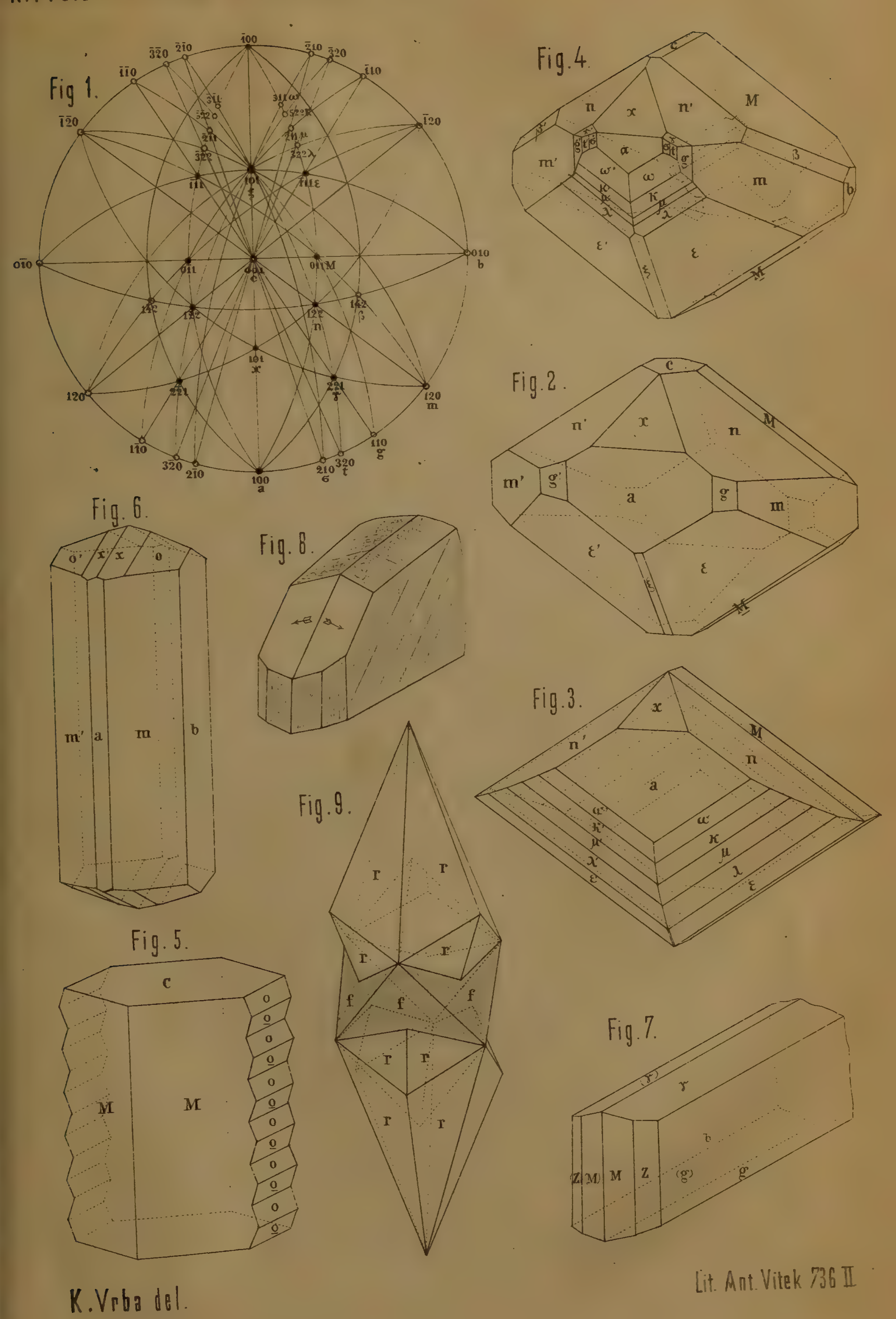
Die Datolith-Krystalle sind ziemlich flächenreich, namentlich jene die als jüngere Bildung Analcim und Calcit führen. Von den 68 von

---

*) Die von uns untersuchten Mineralien wurden zum grossen Theil, nachdem mich Hr. Prof. Šafařík auf das Kuchelbader Datolith-Vorkommen aufmerksam gemacht, von mir in den letzten zehn Jahren an Ort und Stelle gesammelt, theilweise entstammen dieselben der Privatsammlung des Dr. Glaser und wurden mir durch die gefällige Vermittelung des Hr. Prof. Šafařík überlassen. — Dem verewigten Dr. Glaser gebührt das Verdienst, der Erste gewesen zu sein, welcher eine ziemlich vollständige Sammlung der Kuchelbader Mineralienvorkommnisse zu Stande gebracht hat. *Preis.*

**) In neuester Zeit soll nach Mittheilung des Hr. Prof. Bořický Datolith als Ausfüllung einer Ader im Diabas nächst Radotin bei Kuchelbad vorgekommen sein.

K. Preis u. K. Vrba, Mineralien von Kuchelbad.



E. Dana*) angeführten Formen sind 18 — durchwegs an dem Datolith bereits bekannt, mit Sicherheit nachgewiesen worden. Die goniometrische Untersuchung stiess mitunter wegen der ungünstigeren Ausbildung der Krystalle und ihrer mangelhaften Flächenausbildung auf Schwierigkeiten, welche die Differenzen zwischen einzelnen beobachteten und gerechneten Winkelwerthen hinlänglich erklären.

Die beobachteten Formen sind im Folgenden aufgezählt.
$c = 001 = 0P$, $a = 100 = \infty \bar{P} \infty$, $b = 010 = \infty \breve{P} \infty$, $\sigma = 210 = \infty \bar{P} 2$, $t = 320 = \infty \bar{P}^3/_2$, $g = 110 = \infty P$, $m = 120 = \infty \breve{P} 2$, $x = 101 = -\bar{P}\infty$, $\xi = \bar{1}01 = \bar{P}\infty$, $M = 011 = \breve{P}\infty$, $\gamma = 221 = -2P$, $n = 122 = -\breve{P}2$, $\beta = 142 = -2\breve{P}4$, $\varepsilon = \bar{1}11 = P$, $\lambda = \bar{3}22 = {}^3/_2 \bar{P} {}^3/_2$, $\mu = \bar{2}11 = 2\bar{P}2$, $\varkappa = \bar{5}22 = {}^5/_2 \bar{P} {}^5/_2$, $\omega = \bar{3}11 = 3\bar{P}3$.

Von sämmtlichen Flächen gaben nur a, c, x, n und M das Fadenkreuz; a, x, n und m sind vollkommen glatt und spiegelnd, c parallel der Combinations-Kante zu ε, M parallel jener zu c gerieft; β, σ, t, g, ξ sind eben, aber spiegeln nicht stark, ε, λ, μ, $\varkappa$ und ω sind parallel ihren Combinations-Kanten stark gerieft, λ und ε häufig matt, so dass die Messungen nur mit vorgesetzter Loupe vorgenommen werden konnten; μ, $\varkappa$ und ω übergehen in Folge der Riefung oft in eine gekrümmte Fläche. Die Fläche γ, — nur einmal beobachtet — ist matt und gewölbt, unmessbar, ihr Symbol jedoch aus dem Einspiegeln in den Zonen $x\ m$ und $t\ n$ zweifellos. σ ist einmal, β an drei Krystallen nachgewiesen worden.

In der Tabelle auf nächstfolgender Seite sind die wichtigsten der gemessenen Winkel der Flächennormalen mit den aus Dauber's, von Rammelsberg und Groth adoptirten Elementen**) gerechneten zusammengestellt und in letzter Columne die Gränzwerthe angeführt.

In Fig. 1. der beiliegenden Tafel sind sämmtliche am Kuchelbader Datolith beobachteten Formen eingetragen und in Fig. 4. eine schematische Zeichnung in perspektivischer Darstellung entworfen; sämmtliche angeführten Formen sind an einem Krystalle nicht beobachtet worden. — Die in Fig. 2. dargestellte Combination liegt meist den grösseren, gelblich- und milchweiss gefärbten Krystallen zu Grunde; ausser

*) American Journal III. S. Vol. IV. 1872, 16 und Tschermak, Min.-Mitth. 1874, 1.

**) $a : b : c = 0·6329 : 1 : 0·6345$. $\beta = 89^\circ\ 51'$. Pogg. Ann. 103. 1858. 132. Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 1869. 809. Mineraliensammlg. d. Strassburger Univ. 186.

den eingezeichneten Flächen treten an denselben als schmale Facetten häufig λ, μ, $\varkappa$, ω und t auf, β ist an drei, γ an einem Krystall dieses Vorkommens nachgewiesen worden. Die ganz kleinen, farblosen Kryställchen, mitunter nach der Kante $n : M$ verzogen, sind durch den in Fig. 3. dargestellten Habitus ausgezeichnet; untergeordnet sind an diesen Kryställchen die Flächen m, g und t, einmal σ beobachtet worden.

	Gerechnet	Beobachtet		
		Gemessen	Z *)	Gränzwerthe
a (100) : σ (210)	17° 33′ 32″	17° 42′	1	—
: t (320)	22 52 37	22 49	4	22° 45′ — 22° 58′
: g (110)	32 19 46	32 17	4	32 12 — 32 24
: m (120)	51 41 21	51 $42^{2}/_{3}$	8	51 34 — 51 45
: c (001)	89 51 0	89 $54^{1}/_{2}$	12	89 50 — 89 58
: x (101)	44 48 35	44 $47^{5}/_{6}$	6	44 45 — 44 50
: n (122)	66 57 8	66 $57^{1}/_{3}$	13	66 51 — 67 0
: M (011)	89 52 24	89 54	18	89 50 — 89 58
: γ (221)	38 49 23	—	—	—
: β (142)	72 40 43	72 29	3	72 24 — 72 36
a' (100) : ξ $(\bar{1}01)$	44 57 28	44 $56^{1}/_{2}$	2	44 54 — 44 59
: ω $(\bar{3}11)$	21 18 4	21 $1^{1}/_{3}$	7	20 56 — 21 31
: $\varkappa$ $(\bar{5}22)$	25 5 59	25 $9^{2}/_{3}$	13	25 2 — 25 14
: μ $(\bar{2}11)$	30 24 21	30 27	8	29 55 — 30 39
: λ $(\bar{3}22)$	38 6 13	38 $9^{1}/_{3}$	11	37 58 — 38 18
: ε $(\bar{1}11)$	49 40 27	49 39	14	49 29 — 49 50
n (122) : x (101)	34 23 0	34 $22^{1}/_{4}$	12	34 21 — 34 $23^{1}/_{2}$
: M (011)	22 55 16	22 58	2	22 53 — 22 59
: β (142)	18 53 15	19 1	1	—
: m (120)	50 58 51	50 53	2	50 50 — 50 56
: b (010)	60 18 46	60 17	1	—
: c (001)	38 55 34	38 $52^{2}/_{3}$	7	38 49 — 38 56
M (011) : β (142)	25 40 59	25 39	1	—
: m (120)	65 2 57	65 5	5	64 59 — 65 8
m (120) : β (142)	39 21 58	38 59	1	—
ε $(\bar{1}11)$: ξ $(\bar{1}01)$	24 18 43	24 13	1	—

*) Zahl der gemessenen Kanten.

Die optischen Eigenschaften des Kuchelbader Datolithes liessen sich an grösseren Krystallen der bedeutenden Trübung wegen nicht ermitteln; an den farblosen Individuen scheiterte der Versuch, geeignete Platten herzustellen an der Kleinheit der Objekte und der Schwierigkeit der richtigen Orientirung des Schliffes.

Das Eigengewicht der ganz reinen Substanz wurde mittelst des Pyknometers = 2·894 bestimmt.

Die chemische Analyse ergab nachfolgende Zahlen:

	I.	II.*)
SiO_2	36·99	38·40
CaO	33·35	34·62
B_2O_3	20·10	20·89
H_2O	5·87	6·09
$CaCO_3$	3·50	—
	99·81	100·00

Analcim.

Ausser den bereits früher erwähnten, auf Datolithdrusen aufsitzenden, wasserklaren, rissigen Analcimkryställchen, die meist einzeln, seltener zu mehreren gruppirt, beobachtet wurden, überkleidet der Analcim, unmittelbar auf Grünstein aufsitzend in dichgedrängten, stark verwachsenen Drusen die Spaltwandungen, ist im Gegensatz zu dem früher geschilderten Vorkommen milch- oder schwach bläulichweiss und wenig durchscheinend.**) Fast immer ist er von späthigem weissen Kalkspath überdeckt, der den Spaltraum ganz erfüllt, seltener trifft man in seiner Begleitung Natrolithnadeln zu zierlichen Gruppen gehäuft, häufiger ist letzterer derb, radialstenglig und faserig, mit Kalkspath untermengt und füllt dann auch die Spalthöhlungen ganz aus.

Die Form der klaren, sowie jene der letzterwähnten Analcime ist die an diesem Minerale gewöhnlichste, des Ikositetraeder 211=2 O 2. Es wurde

$$211 : 121 = 48^0\ 12'$$
$$211 : 2\bar{1}\bar{1} = 36^0\ 25'$$

durch approximative Messung am Fernrohrgoniometer erhalten. An

*) Nach Ausschluss des $CaCO_3$ auf 100 reducirt.

**) Reuss erwähnt dieses Vorkommen, beobachtete aber in Begleitung der fast durchsichtigen Analcimkryställchen ebensolche Chabacitrhomboeder und kleine rhombische Tafeln, „die man für Prehnit halten muss". Lotos 1860, 137.

einem einzigen Kryställchen wurde eine Hexaederfläche als winzige Abstumpfung des quadratischen Eckes wahrgenommen.

Die Resultate der quantitativen Analyse führten auf folgende Zahlen:

SiO_2	54·76
Al_2O_3	23·64
CaO	0·33
Na_2O	13·52
H_2O	8·53
CO_2	0·12
	100·90

Prehnit.

Prehnit soll in Kuchelbad nach Reuss in tafeligen, rhombischen Kryställchen vorgekommen sein;*) trotz aufmerksamster Untersuchung mehrerer vorliegender Handstücke ist es nicht gelungen, weder die fraglichen Prehnittafeln noch die Rhomboeder des Chabacites zu entdecken.

Die eingangs erwähnte, bis $1^1/_2$ cm. dicke Prehnitschichte, vom Grünstein nur durch eine dünne Kalkspathkruste geschieden, ist stenglig, schmutzig gelblichweiss, oft etwas grünlich, selten an einzelnen Stellen fast farblos, meist nur schwach pellucid. An wenigen, vom Datolith nicht überdrusten Partien zeigen die Prehnitstengel einzelne, lebhaft glänzende Krystallflächen, dessgleichen gelingt es leicht, durch Absprengen des Datolithüberzuges die ganz mit Krystallflächen versehene Oberfläche des Prehnites blosszulegen. Mehrere der geeignetsten Krystallfragmente wurden der goniometrischen Untersuchung unterzogen und liessen sich trotz der ungünstigen Ausbildung der Flächen — die Prismenflächen sind stark gewölbt, die Domenflächen ausserordentlich klein — durch approximative Messungen

$$M = 110 = \infty P \text{ und } o = 031 = 3 P \breve{\infty}$$

nachweisen. Die Prismenflächen sind an den makrodiagonalen Kanten durch Repetition der *o*-Flächen horizontal gekerbt.

Die gemessenen Winkel der Flächennormalen — Mittel aus Messungen an zahlreichen Kanten und zahlreicher Repetitionen — sind im Folgenden angeführt und den ermittelten Werthen jene aus Streng's Elementen für den Prehnit des Radauthales gerechneten beigegeben **)

*) A. a. O.

**) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1870, 318.

	gefunden	berechnet
$M = 110 : {}_1M = \bar{1}10$	$= 100° 1$	$99° 56' 0''$
$c = 001 : \quad o = 031$	$= 73·38$	73 16 56
$o = 031 : \quad o = 03\bar{1}$	$= 34·1$	33 26 8

Figur 5. stellt einen Prehnitkrystall in idealer Ausbildung dar; $c = 001 = o P$ ist Spaltfläche.

Die Analyse ergab nachstehende procentische Zusammensetzung:

	I.	II. *)
SiO_2	42·03	43·52
Al_2O_3	23·31	24·13
CaO	26·78	27·72
MgO	0·40	0·41
H_2O	4·07	4·22
$CaCO_3$	4·25	—
	100·84	100·00

Natrolith.

Seltener als die beschriebenen Minerale Datolith, Analcim und Prehnit birgt der Diabas auf Klüften neben Analcim kleine Gruppen und Drusen vollkommen wasserklarer Natrolithkrystalle, die in der Regel von einer schmutzigen, dünnen, erdigen Kalkcarbonat-Kruste überdeckt sind.

Auf einem der vorliegenden Stückchen sitzen Natrolithnadeln von weingelber Farbe vereinzelnt auf kleinen Calcitrhomboedern, die selbst von einer drusigen Kalkspathkruste überrindet sind. Als Ausfüllung schmaler Klüfte und zahlreicher Nüsse im Kuchelbader Diabas wird feinstraliger Mesotyp auch schon von Reuss angeführt.**)

Die Natrolithkrystalle sind etwa 5 mm. lang und wenig über $^1/_2$ mm. dick, ihre Pyramidenflächen, stets unsymmetrisch ausgebildet, von sehr guter Beschaffenheit, so dass dieselben trotz ihrer Kleinheit das Fadenkreuz meist ziemlich deutlich reflektiren; die Flächen der Verticalzone sind sehr fein parallel ihrer Zonenaxe gerieft.

Es wurden ausser den gewöhnlich auftretenden Formen $M = 110 = \infty P$, $b = 010 = \infty P \breve{\infty}$, $o = 111 = P$ noch das nicht häufige, zuerst von Kenngott beobachtete $a = 100 = \infty P \bar{\infty}$ und die von Phillips angeführte Pyramide $x = 11 . 10 . 11 = P \bar{\tfrac{11}{10}}$ durch Messung mit dem Reflexionsgoniometer constatirt. Die Messungen stimmen

*) Nach Abzug des Kalkcarbonates aus I. auf 100 umgerechnet.
**) A. a. O.

ziemlich befriedigend mit den neueren Angaben von Lang's, von Zepharovich's, vom Rath's und Seligmann's, daher das von Letzterem in Vorschlag gebrachte Axenverhältniss *) der Rechnung zu Grunde gelegt wurde.

Die gemessenen Winkel der Flächennormalen sind in beigefügter Tabelle zusammengestellt und denselben die aus den angeführten Elementen gerechneten beigesetzt.

	Berechnet	Beobachtet		
		Mittel	Z	Gränzwerthe
$o = 111 : o' = 1\bar{1}1$	36° 39′ 58″	36° 36′	10	36° 34′ —36° $38^{2}/_{3}$′
$: o''' = \bar{1}11$	37 28 58	37 $29^{2}/_{3}$	2	37 $27^{2}/_{3}$—37 $31^{5}/_{6}$
$: o'' = \bar{1}\bar{1}1$	53 26 26	53 30	3	53 $28^{1}/_{3}$—53 $32^{1}/_{2}$
$: x' = 11.\overline{10}.11$	35 5 51	35 $1^{1}/_{3}$	1	—
$: x = 11.10.11$	1 34 7	1 $33^{1}/_{6}$	2	1 $32^{1}/_{3}$— 1 34
$: m = 110$	63 16 47	63 $20^{1}/_{6}$	6	63 15 —63 24
$: b = 010$	71 40 1	71 $37^{2}/_{3}$	1	—
$x = 11.10.11 : x' = 11.\overline{10} : 11$	33 31 44	33 35	2	33 $27^{1}/_{6}$—33 42
$: x''' = \overline{11}.10 : 11$	37 49 14	37 $53^{5}/_{6}$	1	—
$: b = 010$	73 14 8	73 7	1	—
$m = 110 : m' = 1\bar{1}0$	88 46 56	88 $49^{1}/_{2}$	8	88 44 —88 $50^{5}/_{6}$

In Fig. 6 ist ein Natrolithkrystall in symmetrischer Flächenausdehnung dargestellt; an den Kryställchen sind gewöhnlich die *o*- und *x*-Flächen ungleich ausgedehnt, nicht selten unvollzählig.

Zur chemischen Analyse musste, da von Kryställchen nicht die hinreichende Quantität zur Verfügung war, derbes, stenglig faseriges Material verwendet werden. Es wurden zwei, im Folgenden mitgetheilte Analysen ausgeführt, I mit einer weissen, II mit einer grünlich gefärbten Varietät.

	I.		II.	
	a	*b* **)	*a*	*b* **)
SiO_2	39·17	43·25	35·36	45·66
P_2O_5	Spuren	Spuren	0·05	0·06
CO_2	3·43	—	10·42	—
Fürtrag	42·60	43·25	45·83	45·72

*) Zeitschrift für Krystallographie. I. Bd. 1877. 340.

**) Nach Ausschluss des $CaCO_3$ vorstehende Analyse auf 100 umgerechnet.

	I.		II.	
	a	*b*	*a*	*b*
Übertrag	42·60	43·25	45·83	45·72
Al_2O_3	23·00	25·41	16·17	20·88
Fe_2O_3	—	—	1·07	1·38
MnO	—	—	0·04	0·05
FeO	—	—	1·15	1·49
CaO	10·17	6·41	15·40	2·76
MgO	—	—	4·05	5·23
K_2O	nicht bestimmt		1·42	1·83
Na_2O	14·01	15·47	8·46	10·92
H_2O	8·57	9·46	7·54	9·74
	98·35	100·00	101·13	100·00

Die angeführten Zahlen stimmen nicht mit den bekannten Natrolithanalysen und rechtfertigen die Annahme, dass in beiden Fällen das zur Analyse verwendete Material, abgesehen von dem Kalkcarbonat, unrein gewesen ist; vor Allem muss die geringe Übereinstimmung der Zahlen unter I. *b* und II. *b* auffallen. Während der hohe CaO- und der niedrige SiO_2-Gehalt der Analyse I. für den Brewicit sprechen, lassen diese Annahme die Zahlen für Al_2O_3 und Na_2O unwahrscheinlich erscheinen; die Analyse II. führt eine Reihe von Stoffen auf, welche der Natrolithsubstanz nicht eigen sind.

Übereistimmend mit den Analysenresultaten lassen Dünnschliffe unter dem Mikroskope eine sehr unhomogene Masse wahrnehmen. Farblose Natrolithsäulchen, radialstralig gruppirt und wirr durch einander gewachsen, enthalten eine überraschende Menge liquider Einschlüsse zum Theile mit träge mobilen Libellen. Zwischen den Natrolithnadeln ist überall Kalkcarbonat eingeschlossen, das auch in einzelnen, grösseren Nestern, mit der bekannten Zwillingsstreifung versehen, beobachtet wurde. Einen nicht unbedeutenden Antheil an der Zusammensetzung des Schliffes nimmt noch ein schmutzig gelblichweisser schwach pellucider körnigstengliger bis fast dichter Gemengtheil ein, der sowohl grössere, selbständige Partien bildet, als auch zwischen den Natrolithsäulchen eingeklemmt ist. Splitter des Gemenges, vor dem Löthrohr erhitzt, schmelzen leicht theils ruhig, theils unter lebhaftem Aufschäumen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit dürfte der in Rede stehende Gemengtheil Prehnit sein.

Die unter IV. analysirte grüne Varietät lässt ausser den bereits erwähnten Bestandtheilen reichlich grössere und kleinere Par-

tien jener chloritischen Substanz erkennen, der wir als Zersetzungsprodukt des Augites in allen Grünsteinen begegnen; an manchen Stellen erscheint dieselbe bei schwacher Vergrösserung als ein Aggregat dichtgedrängter winziger Kügelchen von schmutzig grüner Farbe, die bei Anwendung eines stärkeren Objektives eine radialstralige Struktur erkennen lassen und manchem Chlorophaeït oder Delessit ähnlich sehen. Diese grüne Substanz ist auch der weissen Varietät nicht ganz fremd, in letzterer nur auf feine Sprunge beschränkt.

Mit Hilfe des Mikroskopes ist es nicht gelungen, einen Gemengtheil zu konstatiren, für den man mit Sicherheit das Kali, welches die Analyse II. angibt, in Anspruch nehmen könnte, wohl liess sich aber, dem P_2O_5-Gehalte entsprechend, Apatit nachweisen.

Albit.

Bořický beschrieb Albit, der nicht selten von Kalkspath überdeckt ist, als neues Gebilde auf Spalten im Diabas vom Gipfel des Bergrückens von Kuchelbad.*) Die Kryställchen dieses Vorkommens sind milch-gelblich- oder graulichweiss, wenig glänzend, ausserordentlich klein und häufig stark verwachsen, die ganze Grünsteinfläche gleichmässig bedeckend, mitunter, wenn der Absatz in sehr engen Klüften vor sich gegangen, unvollkommen ausgebildet und eigenthümliche, zellige Gebilde zusammensetzend. Die Form der erwähnten Kryställchen ist — wie auch Bořický angibt und soweit sich dieselben mit der Loupe bestimmen lässt — ganz ähnlich der gewöhnlichen Albitform, immer sind dieselben Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze und mit einem Ende der Brachydiagonale aufgewachsen, so dass die stark gerieften Flächen der Prismen aufwärts gerichtet erscheinen.

Auf zwei der vorliegenden, mit Calcit überdeckten Analcimdrusen wurden, nachdem das Kalkcarbonat durch Säure weggeätzt worden, kleine rectangulär begränzte Täfelchen von höchstens $1^1/_2$ mm. Länge, 1 mm Breite und kaum $^1/_2$ mm. Dicke wahrgenommen; dieselben sind farblos und pellucid, auf dem aufgewachsenen Ende weiss und trüb, ziemlich glänzend. Von Säure werden dieselben nicht angegriffen, vor dem Löthrohr sind sie schwierig unter intensiver Natronfärbung der Flamme zu einem farblosen Glase schmelzbar. An den ausgedehnten, die Tafelform bedingenden Flächen liessen sich Spaltrisse wahrnehmen, die erzeugten Spaltflächen verwiesen auf einen Plagioklaszwilling. Die

*) Lotos. 1867. 91.

goniometrische Untersuchung, welche, da die Messungen nur mit vorgesteckter Loupe vorgenommen werden konnten, nur approximative Bestimmungen zuliess, gestattet unter Berücksichtigung des Verhaltens vor dem Löthrohre die fräglichen Kryställchen gleichfalls für Albit zu deuten. *)

Es wurden an drei Kryställchen die Formen $b = 010 = \infty P \breve{\infty}$, $M = 110 = \infty P$, $Z = 130 = \infty P \breve{3}$, $\gamma = \bar{1}12 = {}^1/_2 P$, $g = \bar{1}\bar{1}2 = {}^1/_2 P$, $c = 001 = 0 P$ nachgewiesen; die Messung ergab folgende Winkel der Flächennormalen:

	beobachtet	gerechnet
$b = 010 : M = 110$	$= 60°25'$	$60°27'$
$: Z = 130$	$= 30·7^1/_2$	$30·2$
$: c = 001$	$= 86·16$	$86·24$
$: \gamma = \bar{1}12$	$= 69·12^1/_2$	$70·46$
$: g = \bar{1}\bar{1}2$	$= 79·25$	$78·13$
$M = 110 : (M) = (110)$	$= 58·38$	$59·6$
$: Z = 130$	$= 28·54$	$30·25$
$c = 001 : (c) = (001)$	$= 6·57$ **)	$7·12$
$\gamma = \bar{1}12 : (\gamma) = (\bar{1}12)$	$= 37·35$	$38·28$
$g = \bar{1}\bar{1}2 : (g) = (\bar{1}\bar{1}2)$	$= 24·14$	$22·34$

In Fig. 7 ist ein Kryställchen in perspektivischer Ansicht entworfen, Fig. 8 stellt ein solches in möglichst naturgetreuer Ausbildung, mit Spaltflächen versehen, dar. Die Flächen *M* und *Z* sind sehr schmal und gleich *b* stark vertikal gerieft, ziemlich stark glänzend; *c* ist nur als eine winzige, die von *M* und *γ* gebildeten Ecke abstumpfende Fläche vorhanden, *γ* und *g*, sonst am Albit nur als ziemlich untergeordnete Flächen auftretend, sind nächst *b* am meisten ausgedehnt und bedingen den fast rectangulären Typus der Täfelchen; sie sind stets stark gewölbt und drusig, glitzernd, mitunter von den c Flächen unterbrochen.

Quarz.

Krystallisirter Quarz von Kuchelbad wird von Reuss angeführt.***) Er bildet theils Drusen, die auf hochgradig zersetztem Grünstein aufsitzen, der stark mit Säure braust, und mit einem micro-

*) Möglicherweise sind diese Albitkryställchen identisch mit jenen „rhombischen" Täfelchen, die Reuss als Prehnit deutet. a. a. O.

**) An Spaltflächen gemessen.

***) a. a. O.

krystallinischen, sehr dünnen, wahrscheinlich aus Albit bestehenden Überzuge versehen ist, theils sind die Krystalle rundum ausgebildet und entweder einzeln oder zu Gruppen geeint in dem die Klüfte ausfüllenden Kalkspath eingewachsen. Die Form derselben ist die am Quarz gewöhnlichste — Pyramide und Prisma, letzteres vorwaltend — sie erreichen bis 2 cm. Höhe bei einer Dicke von 1 cm. Der Quarz ist theils rauchgrau, durchscheinend, theils schmutzig weiss und undurchsichtig, theils vollkommen farblos und wasserhell; auf den rauchgrauen zu Drusen verwachsenen Individuen sitzen manchmal zweifellos jüngere vollkommen wasserklare Bergkryställchen. — Aetzversuche mit Flusssäure und die Untersuchung im polarisirten Lichte liessen einen sehr complicirten Bau der Krystalle erkennen.

Calcit.

Der Kalkspath erfüllt, wie schon erwähnt worden, Klüfte im Diabas ganz oder überkleidet die Spaltwandungen mit Krystalldrusen, auch wurden einzelne, fast wasserklare Kryställchen als jüngste Bildung auf Datolith und Analcim sitzend gefunden. Die Form der letzteren wird vorwiegend durch das, auch in den Silurkalken der Umgebung von Prag nicht seltene Grundrhomboeder $P = 10\bar{1}1 = R$ bedingt, die Mittelkanten sind zugeschärft durch $r = 3\bar{1}\bar{2}1 = R_3$ und $y = 5\bar{2}\bar{3}1 = R_5$, ersterem Skalenoeder stumpft $f = 02\bar{2}1 = -2R$ die schärfere Polkante ab.

Die schmutzig weingelben oder grünlich weissen stark durchscheinenden Calcitkrystalle, Drusenräume im zersetzten Grünstein auskleidend, sind wegen ihrer doppelten Bildung bemerkenswerth. Scharfkantige und ebenflächige Rhomboeder $f = 02\bar{2}1 = -2R$ tragen beiderseits in paralleler Stellung das Scalenoeder $r = 3\bar{1}\bar{2}1 = R_3$, dessen Flächen parallel den Mittelkanten stark gerieft, nicht selten drusig oder erodirt sind. Gewöhnlich sind die beiden genannten Formen so verwachsen, dass je drei Mittelecke derselben zusammenstossen, wie Fig. 9 darstellt; an einem Rhomboeder wurden an vier Flächen einzelne kleine Skalenoeder, durchwegs parallel aufgewachsen, beobachtet *)

Die derbe, späthige, die Spaltklüfte ausfüllende Calcitmasse lieferte als Resultat der chemischen Analyse nachstehende Zahlen:

*) Prachtvolle Calcitkrystalle doppelter Bildung von ansehnlichen Dimensionen kommen in den Silurkalken bei Slichov und Hlubočep vor.

CaO	55.64
CO_2	44,24
MgO	Spur
K_2O	0,07
Na_2O	0,23
SiO2	0,11
	100,29

47.

Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten.

Vorläufiger Bericht, mitgetheilt von Dr. Ottomar Novák am 14. November 1879.

Die reichhaltige Trilobiten-Sammlung nach dem verstorbenen Herrn Landesprälaten Dr. Zeidler, welche kurz nach der Publikation des Supplement's zu Barrande's Trilobiten mit der bereits bestehenden Trilobiten-Sammlung des Prager Museum vereinigt wurde, erweckte in mir die erste Veranlassung zum eingehenderen Studium der oben bezeichneten Organe böhmischer Trilobiten.

Nachdem mir später die Aufgabe anvertraut wurde, dieses nun ausserordentlich zahlreich gewordene Material zu ordnen und zu bestimmen, kam ich bald zu der Überzeugung, dass Barrande einer späteren Generation zu einem selbstständigen Forschen auf dem Gebiete der bömischen Silurfauna sehr wenig Raum übrig liess. Ich verlegte mich daher vor allem auf das Studium der sonst sehr unzugänglichen und daher schwer zu beobachtenden Trilobitenhypostome und trachtete nun auf Grundlage des vorhandenen Materials diejenigen kleinen Lücken auszufüllen, welche Barrande eben nur in der angedeuteten Hinsicht offen liess, und welche bloss dem in einzelnen Fällen nicht hinreichenden Material zugeschrieben werden müssen.

In dieser Richtung konnte ich nun auch die mir später zugänglich gewordenen grossen Sammlungen des Herrn Schary in Prag, namentlich aber diejenige des Herrn Dusl in Beraun benützen, und so das bereits Gesammelte noch bedeutend vervollständigen.

Ich stellte mir vor Allem die Aufgabe, die Hypostomen einer grösstmöglichen Artenzahl aufzufinden, was eben bei dem äusserst zahlreichen, mir zu Gebote stehenden Material keinen besonderen Schwierigkeiten unterlag. Hiebei richtete ich meine Aufmerksamkeit

besondres auf diejenigen Trilobiten, bei welchen diese Organe in natürlicher Lage („en place") zu beobachten waren, und daher ihre Zusammengehörigkeit nicht in Zweifel gezogen werden konnte. In vielen Fällen wusste ich mir durch zweckmässiges Präpariren vollständig eingerollter Exemplare die gewünschten Organe zugänglich zu machen und so einer näheren Einsicht zu unterziehen. Diese Methode bewährte sich besonders bei vielen in thonigen Gebirgsarten eingeschlossenen Trilobiten, wie Illænus Zeidleri, Ill. Wahlenbergianus, Dalmanites Phillipsi, Ampyx Portlocki und anderen aus den Schiefern zwischen Lejskov und Libomyschl stammenden Formen. Aber auch bei vielen, sonst nur in festen Kalksteinen vorkommenden Arten gelang es mir, ihre Hypostomen bloszulegen. Dies gilt besonders von den in den Kalketagen *F* und *G* vorkommenden, zahlreichen Individuen verschiedener Phacops- und Proetus-Arten.

Auf diese Weise kam ich in die Lage, nicht nur das, was über diesen Gegenstand bereits von Barrande veröffentlicht wurde, aus eigener Erfahrung zu bestätigen, sondern auch durch manche Beiträge zu erweitern. Nur in sehr seltenen Fällen hielt ich es für nöthig einiges zu berichtigen.

Die allgemeine Form der Hypostome, sowie auch die Art, wie dieselben mit den Kopftheilen des Thieres in Verbindung stehen, ist hinreichend bekannt. Doch ist bis jetzt noch kein Versuch geschehen, die auf der Oberfläche der Hypostome zu beobachtenden Loben und Furchen auf ein ähnliches allgemeines Schema zurückzuführen, wie sich dies bei den übrigen Schalenstücken, namentlich der Glabella so glänzend bewährt hat.

Ein solches in's Detail durchgeführtes Schema scheint mir insofern wichtig, als mit dessen Hilfe alle Theile des Hystopomes genau beschrieben und analysirt werden können.

Im Nachstehenden will ich nun zeigen, dass die sämmtlichen an der Oberfläche der Hypostome vorkommenden Falten und Loben auf ein derartiges allgemeines Schema zurückgeführt werden können.

Ich halte es nicht für nöthig, diejenigen das Hypostoma zusammensetzenden Theile, welche bereits Barrande unterschied, neuerdings zu beschreiben. Er unterscheidet folgende Theile: 1. Ein Mittelstück (corps central), 2. die beiden Flügelchen (les aîles), 3. die beiden Seitenränder (bords latéraux) und 4. den Hinterrand (bord postérieur).

Was nun das Mittelstück selbst betrifft, so hat Barrande hervorgehoben, dass an der Oberfläche desselben einzelne Furchen und Erhabenheiten vorkommen, die wohl bei verschiedenen Arten verschieden sind, dabei aber doch ein charakteristisches Gattungsmerkmal bilden.

Bei dem Vergleichen zahlreicher Hypostomen verschiedener Gattungen kam ich zu der Überzeugung, dass das Mittelstück in den meisten Fällen durch eine mehr oder minder ausgeprägte, nach hinten convexe Querfurche in zwei meist hintereinander liegende Loben getheilt ist, deren vorderer gewöhnlich grösser ist als der hintere. Die Furche nenne ich, da sie nicht minder charakteristisch ist, wie die Querfurchen der Glabella: die Mittelfurche und die beiden durch sie entstandenen Loben, nach ihrer Lage den vorderen und hinteren Lobus.

Der Ursprung, der Grad der Entwicklung, sowie auch der weitere Verlauf der Mittelfurche ist bei verschiedenen Gattungen verschieden und es werden Fälle beobachtet, wo diese Furche entweder sehr schwach ausgeprägt ist oder auch gänzlich fehlt. Ganz analoge Verhältnisse wurden auch an den bereits erwähnten Querloben der Glabella beobachtet.

Was nun die Begrenzung des Mittelstückes (corps central) gegen die Randpartieen betrifft, so geschieht diess durch besondere in den meisten Fällen scharf ausgeprägte, in einander übergehende Furchen, die ich nach ihrer Lage als 1. vordere, 2. seitliche und 3. hintere Furchen unterscheide. Die vordere Furche pflegt häufig zu fehlen.

Die hier nur angedeuteten Verhältnisse der Hypostomal-Loben und Furchen sollen durch einige Beispiele näher erklärt werden.*)

Ferner glaube ich hervorheben zu müssen, dass es mir bei sorgfältigem Præpariren der freien Hypostomalränder gelungen ist, eine mit den beiden Seiten- und dem Hinterrande parallel verlaufende und eben mittelst dieser Ränder mit der Aussenfläche des Hypostomes zusammenhängende Lamelle nachzuweisen, welche durch Umbiegen dieser Ränder gegen die Innenfläche des Hypostoms entstanden ist. Diese Lamelle kann nur als eine Duplikatur der Aussenränder aufgefasst werden und ist mit den an dem Aussenrande des Kopfes des Pygidium, sowie auch mit den an den beiden Enden der Thoraxsegmente vorkommenden Duplicaturen zu vergleichen. Die Duplicatur fängt hinter den von Barrande als „Flügel" (aîles) bezeichneten Stücken

*) Vergl. nächstfolgende Seite.

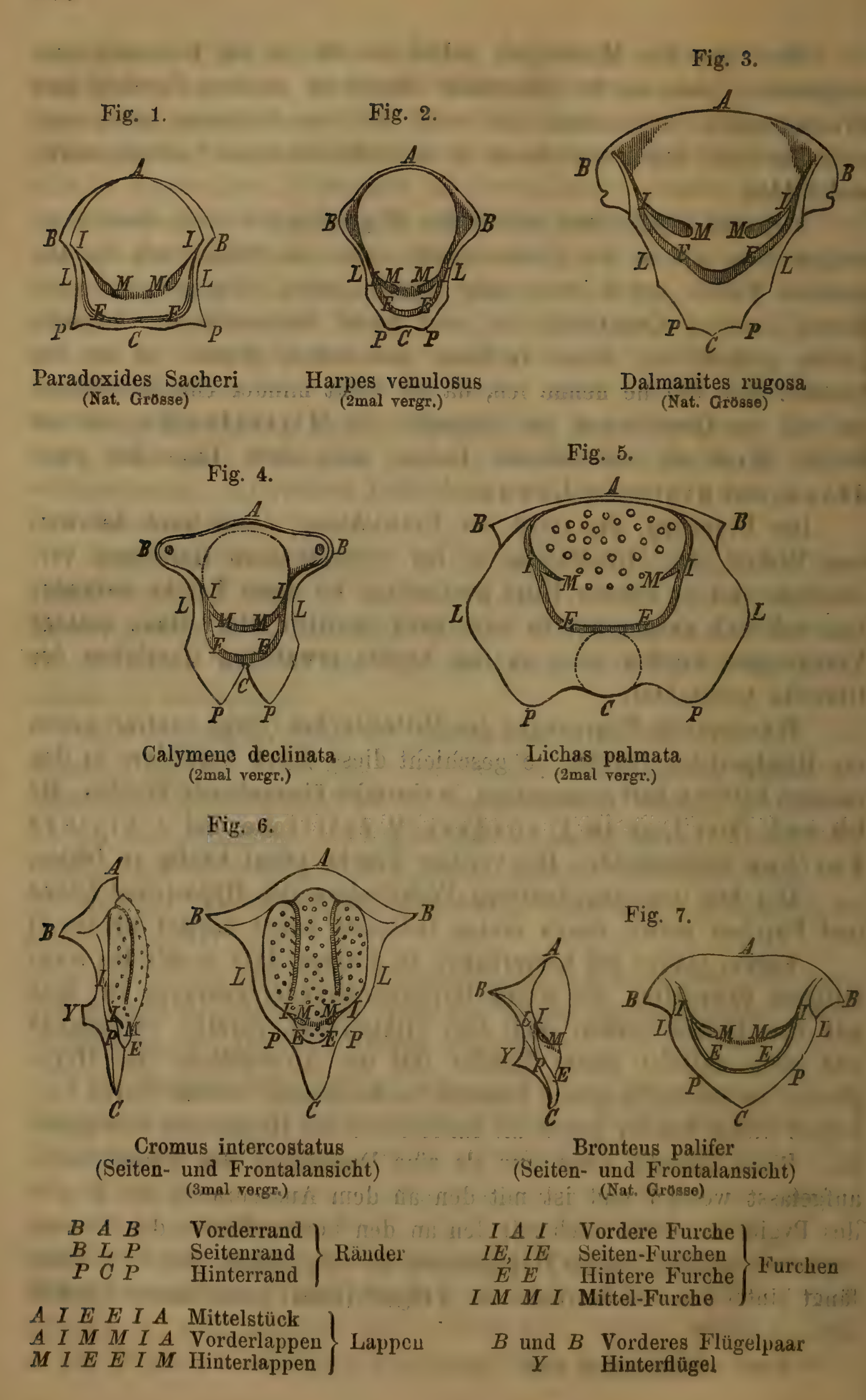


Fig. 1. Paradoxides Sacheri (Nat. Grösse)

Fig. 2. Harpes venulosus (2mal vergr.)

Fig. 3. Dalmanites rugosa (Nat. Grösse)

Fig. 4. Calymene declinata (2mal vergr.)

Fig. 5. Lichas palmata (2mal vergr.)

Fig. 6. Cromus intercostatus (Seiten- und Frontalansicht) (3mal vergr.)

Fig. 7. Bronteus palifer (Seiten- und Frontalansicht) (Nat. Grösse)

B A B	Vorderrand	Ränder
B L P	Seitenrand	
P C P	Hinterrand	
A I E E I A	Mittelstück	Lappen
A I M M I A	Vorderlappen	
M I E E I M	Hinterlappen	

I A I	Vordere Furche	Furchen
IE, IE	Seiten-Furchen	
E E	Hintere Furche	
I M M I	Mittel-Furche	
B und *B*	Vorderes Flügelpaar	
Y	Hinterflügel	

an den vorderen Ecken des Hypostoms an und wird durch Verschmelzung der beiderseitigen Lamellen am Hinterende abgeschlossen.

Diese Duplicatur beobachtete ich bei vielen Gattungen, woraus ich schliesse, dass sie auch bei denjenigen Trilobiten, deren Erhaltungszustand einen direkten Nachweis nicht gestattete, vorkommen dürfte.

Bei einigen Arten beobachtete ich ausserdem etwa in der Mitte zwischen den Flügeln und dem Hinterrande kleine, an der Duplicatur selbst angebrachte, meist vierekige, zur Ebene des Hypostoms vertical stehende Fortsätze, und zwar je einen beiderseits. Ich nenne sie im Gegensatze zu den von Barrande beschriebenen Flügeln (aîles), welche an den beiden Vorderecken angebracht sind, ihrer Lage wegen die „Hinterflügel“ und glaube davon die ersteren als „Vorderflügel“ unterscheiden zu dürfen.

Die Hinterflügel beobachtete ich bei folgenden Arten:

Harpes venulosus	Asaphus ingens
„ d' Orbignyanus	Cromus interostatus
Ogygia desiderata	Bronteus palifer.

So wie die Vorderflügel, so können auch die Hinterflügel bei einzelnen Gattungen fehlen.

Ein weiteres Resultat meiner Beobachtungen besteht darin, dass die von Barrande in neuester Zeit als „Varianten“ bezeichneten langen und breiten Formen (forme longue et forme large) auch an den Hypostomen nachgewiesen werden konnten. In einzelnen Fällen sind diese beiden Formen an entsprechenden Exemplaren in natürlicher Lage beobachtet worden.

Auch Barrande's „Epistoma“ ist bloss auf diese Varianten zurückzuführen, und es entfällt das Vorhandensein eines solchen schon daraus, dass ich bei dem Præpariren einer Unzahl vollständig eingerollter Phacops nie zwei hintereinander liegende Schildchen, sondern stets nur eines zu finden vermochte.

Barrande glaubt bloss bei Phacops breviceps und Ph. cephalotes das Epistoma nachgewiesen zu haben. Ich halte die in den beiden angeführten Fällen beobachteten Schildchen bloss als isolirte, von der Kopfduplicatur losgelöste und in die Cephalothoraxhöhle eingesenkte Hypostomen.

Die lange und breite Form des Hypostoms konnte ich bei vielen Trilobitenarten beobachten. Als Beispiele führe ich folgende an:

Proetus Bohemicus.
Conocephalites striatus.
Phacops breviceps.
„ cephalotes.
„ fecundus.
Paradoxides spinosus.
Paradoxides Bohemicus.
Asaphus nobilis.
„ ingens.
Cheirurus gibbus.
„ Sternbergi.
Lichas avus. etc. etc.

In der nachstehenden Tabelle sollen nun sämmtliche Arten, bei welchen es bereits Barrande gelungen ist, das Hypostoma nachzuweisen, zusammengestellt werden.

Übersicht der Arten,

bei welchen Barrande das Hypostoma nachgewiesen hat.

Gattungen	Arten	Vol. I. Taf.	Suppt. Taf.
Harpes	Montagnei	9	—
	Naumanni	—	7
	ungula	9	—
	venulosus	9	—
Remopleurides	radians	43	—
Paradoxides	Bohemicus	10	—
	rugulosus	13	—
	spinosus	12	—
Conocephalites	striatus	14	—
	Sulzeri	14	—
Arionellus	ceticephalus	10	—
Sao	hirsuta	7	—
Proetus	Rickholti	15	—
	vicinus	—	16
Harpides	Grimmi	—	1
Phacops	breviceps	22	—
	cephalotes	20	—
	fecundus		
	var. communis	21	—
	„ major	21	—
	„ degener	—	13
	Sternbergi	20	—
Dalmanites	atavus	—	5
	socialis	26	—
	Hausmanni	24	—
	Mac' Coyi	—	13
	rugosa	24	—
	spinifera	25	—
Calymene	declinata	43	—
	incerta	19	—
	parvula	Text I. pag. 572	
	pulchra	19	—
	Baylei	43	—
	diademata	19	—
Homalonotus	Bohemicus	—	1

Lichas	avus	—	6, 10
	incola	—	5, 10
	palmata	28	—
	scabra	28	—
	ambigua	28	—
	Branikensis	—	16
	Haueri	28	—
Trinucleus	ornatus	29	—
	Reussi	—	5
Dionide	formosa	42	—
Asaphus	alienus	—	6
	ingens	33	—
	nobilis	31, 32	—
Ogygia	desiderata	—	4
Acidaspis	Buchi	37	—
	desiderata	36	—
	Keyserlingi	36	—
	Leonhardi	37	—
	mira	39	—
	Prévosti	39	—
	propingua	39	—
	Verneuili	38	—
	vesiculosa	38	—
Cheirurus	claviger	40	—
	completus	—	5
	fortis	—	7
	globosus	35	—
	gryphus	—	3
	insignis	41	—
	insocialis	40	—
	gibbus	40	—
	Hawlei	42	—
	Quenstedti	42	—
	Sternbergi	41	—
Areia	Fritschi	—	11
Placoparia	grandis	—	8
	Zippei	—	8
Sphaerexochus	mirus	42	—
Amphion	senilis	—	8
Cromus	Beaumonti	43	—
	intercostatus	43	—
Bronteus	furcifer	—	11
	oblongus	47	—
	palifer	45	—
	Partschi	46	—
	planus	48	—
	rhinoceros	—	9
	umbellifer	44	—
Illaenus	advena	Suppl.	pag. 67
	Katzeri	—	6
Trilobites	contumax	—	16

Demgemäss hat Barrande das Vorkommen von Hypostomen bei 83 Arten nachgewiesen. Hievon entfallen aber die als zu den beiden Arten der Gattung Placoparia gehörig betrachteten Hypostomen, welche nicht dieser letzteren, sondern der Gattung Calymene an-

gehören. Hiemit verbleiben 81 Trilobitenarten, welche durch 26 Gattungen vertreten sind, bei welchen das Hypostoma beobachtet wurde.

Zu dieser Summe treten noch die Hypostomen von Deiphon Forbesi und Staurocephalus Murchisoni*), welche bisher im böhmischen Silur noch nicht aufgefunden wurden, dagegen aber in England seit langer Zeit bekannt sind.

Es sind also bis jetzt die Hypostomen von 83 in Böhmen vorkommenden Arten bekannt gewesen, welche, wenn man von der als Trilobites contumax Barr. beschriebenen Form abstrahirt, durch 27 Gattungen vertreten sind.

Seit der Publikation des Supplementbandes zu Barrande's Trilobiten ist es mir gelungen, noch die Hypostomen der nachstehenden 31 Arten zu beobachten:

Harpes	Benignensis	Dalmanites . . .	solitaria
	primus	Carmon	mutilus
	d' Orbignyanus	Calymene	Arago
Paradoxides	Sacheri		interjecta
Conocephalites . . .	coronatus	Ampyx	Portlocki
Proetus	Astyanax	Trinucleus. . . .	Bucklandi
	Bohemicus	Acidaspis	primordialis
	decorus	Cheirurus	tumescens?
	lepidus		Cordai
Phacops	Hoeninghausi	Placoparia . .	Zippei
	intermedius	Bronteus	thysanopeltis
	Volborthi		Brongniarti?
Dalmanites	oriens		Edwardsi
	Phillipsi	Illaenus	Zeidleri
	Deshayesi		Wahlenbergianus
			Bouchardi

Es kommen also zu den früher erwähnten 83 Arten noch 31, deren Hypostomen noch nicht bekannt waren. Darunter sind drei Gattungen, nämlich Carmon, Ampyx und Placoparia, deren Hypostomen noch nicht näher beschrieben wurden, zu verzeichnen.

Hieraus ergibt sich, dass die Hypostomen bei 30 Gattungen und 114 Arten böhmischer Trilobiten bekannt sind. Erwägt man nun, dass Barrande 350 verschiedene Trilobitenarten und 42 Gattungen derselben unterscheidet, so erübrigt noch, die Hypostomen von 11 Gattungen und 236 Arten nachzuweisen.

Da aber im Moment keine Hoffnung vorhanden ist, ein weiteres Material zu erlangen, so halte ich diese Studien vorläufig für abgeschlossen und freue mich, einen wenn auch nur unbedeutenden Beitrag zur Kenntniss der böhmischen Trilobiten geliefert zu haben.

---

*) Vergl. Salter: Trilobiten.

Aus diesen Studien ergeben sich nun folgende Resultate:

1. Die Hypostomen bieten ausgezeichnete generische Merkmale, da jede Gattung durch eine besondere typische Form charakterisirt ist.

2. Die Hypostomen sind bei der Bestimmung der Arten von besonderer Wichtigkeit, da bei den meisten derselben die Artunterschiede deutlich hervortreten.

3. Die freien Hypostomalränder sind ebenso wie die übrigen den Trilobitenkörper nach aussen begrenzenden Schalenbestandtheile mit einer Duplikatur versehen.

4. Ein parallel hinter dem Hypostome liegendes Epistom existirt bei den Trilobiten nicht.

5. Die lange und breite Form ist an Hypostomen ebenso wie an vollständigen Thieren zu beobachten.

6. Da die Hypostomen mit ausgezeichneten generischen Merkmalen ausgestattet sind, so kann ihre Form in Fällen, in denen auch die übrigen Körperbestandtheile im Allgemeinen übereinstimmen würden, als entscheidendes Gattungsmerkmal benützt werden.

48.

Hilfstafel zur Berechnung der Höhenunterschiede aus gemessenen Zenithdistanzen.

Von **Franz Zrzavý**, k. k. Trigonometer in Wien, vorgelegt und eingeleitet von Prof. Dr. K. Kořistka am 14. November 1879.

Die Formel zur Berechnung der Höhenunterschiede aus gemessenen Zenithdistanzen lautet:

$$\varDelta = s\, cotg \left(z - \frac{1-2n}{2r\, sin\, 1''}\, s\right) + h - H$$

$$= s\, cotg\, z + \frac{1-2n}{2r}\, s^2 + h - H\,,$$

in welcher $\varDelta$ den Höhenunterschied zweier Punkte, s deren sphärische Seite, z die gemessene Zenithdistanz, n den Refractionscoëfficienten für die 5 Regionen:

1. Region	von	0	bis	100	Wr. Klftr.	$n = 0{\cdot}09$
2. „	„	100	„	300	„ „	„ $= 0{\cdot}08$
3. „	„	300	„	600	„ „	„ $= 0{\cdot}07$
4. „	„	600	„	1200	„ „	„ $= 0{\cdot}06$
5. „	„	1200	„	2000	„ „	„ $= 0{\cdot}05$,

h die Instrumentenhöhe, H die Höhe des Zielpunktes über dem natürlichen Boden und r den mittleren Krümmungshalbmesser der Erde für die mittlere Breite des Berechnungsrayons bedeutet.

Jeder, der mit dieser Berechnung viel zu thun gehabt hatte, wird sicher das Glied $\pi = \frac{1-2n}{2r} s^2$ in die Tafel gesetzt haben.

Für grosse Seiten ist aber die Einschaltung mehrerer Regionen nothwendig, obzwar die Refractionscoëffienten keine absolute Werthe sind, daher die Ermittlung dieses Gliedes nicht so ängstlich zu geschehen braucht.

Herr k. k. Major Sedlaczek hat die Refractionscoëfficienten aus zahlreichen, zwischen 2 Stunden vor und nach dem Mittag gemachten Zenithdistanzmessungen, die während dieser Zeit zu geschehen pflegen, für 42 Regionen neu ermittelt und diese werthvollen Daten in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Band VI, pag. 121, unter dem Titel: „Bemerkungen über die terrestrische Strahlenbrechung“ publicirt.

In dieser Publication sind auch $log\,(1-2n)$ und $log\,\frac{1-2n}{2r}$ (für r von 48° Breite) für die Regionen von 100^m Intervall nnd $log\,\frac{1}{2r}$ für 42°—52° Breite, Intervall 30′, angeführt.

Ich habe die Werthe $log\,(1-2n)$ für die beiliegende Tafel aus dieser Publication benützt.

Über die Einrichtung und Gebrauch dieser Tafel verdient noch Folgendes erwähnt zu werden.

$\pi = \frac{1-2n}{2r} s^2$ für den Refractionscoëfficienten der Region von $0-100^m$, mittleren Krümmungshalbmesser von 56° Breite und gegebenen Logarithmus der Seite bekommt man direct aus der Tafel.

Die Ermittlung des π für den Refractionscoëfficienten jeder andern Region und jeden mittleren Krümmungshalbmesser hat auf folgende Art zu geschehen.

Ist nemlich: $log\,(1-2n)$ für die Region $0-100^m = L$, $log\,(1-2n)$ für die Region $(n-1)\,100-n.\,100^m = L'$, $log\,\frac{1}{2r} = R$ für 56°, $log\,\frac{1}{2r} = R'$ für g^0 unter 56°, und wenn π entstanden ist aus: $L + R + 2\,log\,s$ und $\pi + p$ aus: $L' + R' + 2\,log\,s$, so kann man die letzte Gleichung auch so schreiben: $log\,(\pi + p) = L + L' - L + R + R' - R + 2\,log\,s = L + R + 2\left(log\,s + \frac{L' - L}{2} + \frac{R' - R}{2}\right)$ d. i., $\pi + p$ ist für

den *log* der Seite $= \log s + \frac{L' - L}{2} + \frac{R' - R}{2}$, die Region 0—100^m^ und den Krümmungshalbmesser von 56° Breite; man hat demnach den gegebenen Logarithmus der Seite um $\frac{L' - L}{2}$ und $\frac{R' - R}{2}$ zu vergrössern und, nachdem alle π in der Tafel für die Region 0 bis 100^m^ und r für 56° gelten, π für diese veränderte Seite aus der Tafel zu entnehmen, der demnach der entsprechende Werth $\pi + p$ ist.

Diese $\frac{L' - L}{2}$ sind in der Tafel in der Columne B für das Argument in der Columne A.

$\frac{R' - R}{2}$ bekommt man, wenn man g^0 von 56° abzieht und diese Differenz mit 0·25 multiplicirt (für g^0 über 56° ist $\frac{R' - R}{2}$ von $\log s$ zu subtrahiren).

Sowohl $\frac{L' - L}{2}$ als auch $\frac{R' - R}{2}$ sind in der Einheit der 4. Dezimale.

Die Daten in der Tafel sind in der Metereinheit.

In seltenen Fällen in dem Netze niederer Ordnung für $\log s > 4{\cdot}2515$ ist π aus: $2 \log s + 2{\cdot}8076 - 10$ zu rechnen, nachdem man $\log s$ um $\frac{L' - L}{2} + \frac{R' - R}{2}$ vergrössert hat.

Diese Tafel kann auch für den Logarithmus der Seite im alten Masse gebraucht werden. Es sind dann die Werthe in der Columne π für die im alten Masse anzusehen und ins Metermass zu verwandeln. Die unveränderten $\log s$, so wie die so verwandelten Werthe gelten dann für das alte Maass.

Zur Beleuchtung des Gesagten mögen noch folgende Beispiele dienen.

Gegeben: *log* der Seite $AB = 4{\cdot}15642$, Zenith von A auf $B = 89^0 - 45' - 32''$, $h = 1{\cdot}25^m$, $H = 6{\cdot}03^m$, von A absolute Höhe 2920^m^ und mittlere Breite des Berechnungsrayons $= 44^0$.

$\log s = 4{\cdot}15642$	für die gegebene Region 2900—3000^m^ ist $\frac{L' - L}{2}$	
$\log cotg\, z = 7{\cdot}62410$	aus Columne B . . . . $=$	198
$\log I = 1{\cdot}78052$	$56^0 - 44^0 = 12$, $12 \times 0{\cdot}25 = 3{\cdot}00$,	
	$\frac{R' - R}{2}$ . . . . $=$	3
		201

log. der Seite	π	log. der Seite	π	log. der Seite	π	log. der Seite	π	log. der Seite	π	log. der Seite	π	log. der Seite	π	log. der Seite	π	A.	B.
2·596	0·01	3·736	1·90	3·9252	4·55	4·0248	7·20	4·0929	9·85	4·1446	12·50	4·1864	15·15	4·2214	17·80	m 0— m 100	0
2·747	0·02	3·741	1·95	76	4·60	63	7·25	40	9·90	55	12·55	71	15·20	20	17·85	100— 200	32
2·835	0·03	3·747	2·00	99	4·65	78	7·30	51	9·95	64	12·60	78	15·25	26	17·90	200— 300	49
2·897	0·04	3·752	2·05	3·9322	4·70	93	7·35	62	10·00	72	12·65	85	15·30	32	17·95	400	61
2·946	0·05	3·757	2·10	45	4·75	4·0308	7·40	73	10·05	81	12·70	92	15·35	38	18·00	500	73
2·985	0·06	3·762	2·15	68	4·80	23	7·45	83	10·10	89	12·75	99	15·40	44	18·05	600	83
3·019	0·07	3·767	2·20	90	4·85	37	7·50	94	10·15	98	12·80	4·1906	15·45	50	18·10	700	92
3·048	0·08	3·772	2·25	3·9413	4·90	51	7·55	4·1005	10·20	4·1506	12·85	13	15·50	56	18·15	800	101
3·073	0·09	3·777	2·30	35	4·95	66	7·60	15	10·25	15	12·90	20	15·55	62	18·20	900	108
3·096	0·10	3·782	2·35	57	5·00	80	7·65	26	10·30	23	12·95	27	15·60	68	18·25	1000	115
3·117	0·11	3·786	2·40	78	5·05	94	7·70	36	10·35	31	13·00	34	15·65	74	18·30	1100	122
3·136	0·12	3·791	2·45	3·9500	5·10	4·0408	7·75	47	10·40	40	13·05	41	15·70	80	18·35	1200	128
3·153	0·13	3·795	2·50	21	5·15	22	7·80	57	10·45	48	13·10	48	15·75	86	18·40	1300	134
3·169	0·14	3·799	2·55	42	5·20	36	7·85	68	10·50	56	13·15	55	15·80	92	18·45	1400	139
3·184	0·15	3·8037	2·60	63	5·25	50	7·90	78	10·55	65	13·20	62	15·85	98	18·50	1500	144
3·198	0·16	3·8078	2·65	83	5·30	64	7·95	88	10·60	73	13·25	69	15·90	4·2303	18·55	1600	149
3·211	0·17	3·8119	2·70	3·9604	5·35	77	8·00	98	10·65	81	13·30	76	15·95	09	18·60	1700	153
3·224	0·18	3·8158	2·75	24	5·40	91	8·05	4·1109	10·70	89	13·35	82	16·00	15	18·65	1800	158
3·236	0·19	3·8198	2·80	44	5·45	4·0504	8·10	19	10·75	97	13·40	89	16·05	21	18·70	1900	162
3·247	0·20	3·8236	2·85	64	5·50	18	8·15	29	10·80	4·1605	13·45	96	16·10	27	18·75	2000	166
3·295	0·25	3·8274	2·90	83	5·55	31	8·20	39	10·85	13	13·50	4·2003	16·15	33	18·80	2100	169
3·335	0·30	3·8311	2·95	3·9703	5·60	44	8·25	49	10·90	21	13·55	09	16·20	38	18·85	2200	173
3·368	0·35	3·8347	3·00	22	5·65	57	8·30	59	10·95	29	13·60	16	16·25	44	18·90	2300	176
3·397	0·40	3·8383	3·05	41	6·70	70	8·35	69	11·00	37	13·65	23	16·30	50	18·95	2400	179
3·423	0·45	3·8419	3·10	60	5·75	83	8·40	79	11·05	45	13·70	29	16·35	56	19·00	2500	183

3·446	0·50	3·8453	3·15	79	5·80	96	8·45	88	11·10	53	13·75	36	16·40	61	19·05	2600	186
3·466	0·55	3·8488	3·20	98	5·85	4·0609	8·50	98	11·15	61	13·80	43	16·45	67	19·10	2700	189
3·485	0·60	3·8521	3·25	3·9816	5·90	22	8·55	4·1208	11·20	69	13·85	49	16·50	73	19·15	2800	192
3·503	0·65	54	3·30	34	5·95	34	8·60	18	11·25	77	13·90	56	16·55	78	19·20	2900	195
3·519	0·70	87	3·35	53	6·00	47	8·65	27	11·30	85	13·95	62	16·60	84	19·25	3000	198
3·534	0·75	3·8619	3·40	71	6·05	59	8·70	37	11·35	92	14·00	69	16·65	90	19·30	3100	201
3·548	0·80	51	3·45	89	6·10	72	8·75	46	11·40	4·1700	14·05	75	16·70	95	19·35	3200	204
3·561	0·85	82	3·50	3·9906	6·15	84	8·80	56	11·45	08	14·10	82	16·75	4·2401	19·40	3300	207
3·573	0·90	3·8713	3·55	24	6·20	96	8·85	65	11·50	16	14·15	88	16·80	06	19·45	3400	210
3·585	0·95	43	3·60	41	6·25	4·0709	8·90	75	11·55	23	14·20	95	16·85	12	19·50	3500	213
3·596	1·00	73	3·65	59	6·30	21	8·95	84	11·60	31	14·25	4·2101	16·90	17	19·55	3600	216
3·607	1·05	3·8803	3·70	76	6·35	33	9·00	93	11·65	38	14·30	08	16·95	23	19·60	3700	219
3·617	1·10	32	3·75	93	6·40	45	9·05	4·1303	11·70	46	14·35	14	17·00	29	19·65	3800	222
3·627	1·15	61	3·80	4·0010	6·45	57	9·10	12	11·75	54	14·40	20	17·05	34	19·70	3900	225
3·636	1·20	89	3·85	26	6·50	69	9·15	21	11·80	61	14·45	27	17·10	40	19·75	4000	228
3·645	1·25	3·8917	3·90	43	6·55	81	9·20	30	11·85	69	14·50	33	17·15	45	19·80	4000—4500	243
3·653	1·30	45	3·95	59	6·60	92	9·25	39	11·90	76	14·55	39	17·20	51	19·85	4500—5000	257
3·661	1·35	72	4·00	76	6·65	4·0804	9·30	49	11·95	84	14·60	46	17·25	56	19·90		
3·669	1·40	99	4·05	92	6·70	16	9·35	58	12·00	91	14·65	52	17·30	61	19·95		
3·677	1·45	3·9026	4·10	4·0108	6·75	27	9·40	67	12·05	98	14·70	58	17·35	67	20·00		
3·684	1·50	52	4·15	24	6·80	39	9·45	76	12·10	4·1806	14·75	64	17·40	72	20·05		
3·691	1·55	78	4·20	40	6·85	50	9·50	85	12·15	13	14·80	71	17·45	78	20·10		
3·698	1·60	3·9104	4·25	56	6·90	62	9·55	94	12·20	20	14·85	77	17·50	83	20·15		
3·705	1·65	29	4·30	72	6·95	73	9·60	4·1403	12·25	28	14·90	83	17·55	89	20·20		
3·711	1·70	54	4·35	87	7·00	84	9·65	11	12·30	35	14·95	89	17·60	94	20·25		
3·718	1·75	79	4·40	4·0203	7·05	96	9·70	20	12·35	42	15·00	95	17·65	99	20·30		
3·724	1·80	3·9204	4·45	18	7·10	4·0907	9·75	29	12·40	49	15·05	4·2202	17·70	4·2505	20·35		
3·730	1·85	28	4·50	33	7·15	18	9·80	38	12·45	57	15·10	08	17·75	10	20·40		
3·736	1·90	52	4·55	48	7·20	29	9·85	46	12·50	64	15·15	14	17·80	15	20·45		

$\pi = s^2 q$, s die Seite und $\log q = 2{\cdot}8076 - 10$ für die Region von 0—100 m. und den mittleren Krümmungshalbmesser von 56° geog. Breite.

$$\begin{array}{ll} & + \quad - \\ h = & 1{\cdot}25 \; H = 6{\cdot}03 \\ \mathrm{I} = 60{\cdot}33 & \\ \mathrm{II} = 14{\cdot}47 & \\ \hline & 76{\cdot}05 \end{array}$$

$4{\cdot}1564 + 201 = 4{\cdot}1765$, und für diese Seite ist π aus der Tafel . . . . $= 14{\cdot}47$.

Δ, A auf B, $= + 70{\cdot}02^m$.

B auf A, wenn $z' = 90° - 20' - 57''$, $h = 4{\cdot}35^m$ und $H = 1{\cdot}60^m$, ist:

$$\begin{array}{rl} log\, s = & 4{\cdot}15642 \\ log\, cotg\, z^1 = & 7{\cdot}78492 \\ \hline log\, \mathrm{I} = & 1{\cdot}94134 \end{array}$$

Für $log\, s = 4{\cdot}15642$ in der Längeneinheit Wr. Klftr., da 14·47 Wr. Klftr $= 27{\cdot}45^m$, ist $\pi = 27{\cdot}45$ Wr. Klftr.

$$\begin{array}{llll} & & + & \\ h = & 4{\cdot}35 & H = & 1{\cdot}60 \\ \pi = & 14{\cdot}47 & \mathrm{I} = & 87{\cdot}37 \\ \hline & & & 88{\cdot}97 \end{array}$$

Δ, B auf A, $= - 70{\cdot}15^m$.

Für $log\, s$ bis 3·800 sind in der Tafel nur 3 Dezimalstellen aus begreiflichem Grunde angeführt.

Es ist gegeben: dieselbe Region und mittlere Breite des Berechnungsrayons, wie im vorigen Beispiele, und log der Seite $= 3{\cdot}53524$. $\frac{L'-L}{2} + \frac{R'-R}{2}$ für die Einheit der 3. Dezimalstelle $= 20$, $3{\cdot}535 + 20 = 3{\cdot}555$, und für diese ist π aus der Tafel $= 0{\cdot}83^m$.

Für dieselbe Region und dasselbe r, wie in vorangehenden Beispielen, und für $log\, s = 4{\cdot}3456$ ist $4{\cdot}3456 + 201 = 4{\cdot}3657$.

$$log\, s + \frac{L-L'}{2} + \frac{R'-R}{2} = 4{\cdot}3657$$

$$2\left(log\, s + \frac{L'-L}{2} + \frac{R'-R}{2}\right) = 8{\cdot}7314$$

$$log \frac{1-2n}{2r} \qquad = 2{\cdot}8076$$

für die Region 0—100^m und r von 56_0 Breite.

$$log\, \pi \qquad = 1{\cdot}5390$$

$$\pi \qquad = 34{\cdot}60$$

Auch kann diese Tafel für jeden andern Refractionscoefficienten, den man für verschiedene Regionen aus den Messungen des Aufnahmsrayons für diesen oder, so wie Sabler, nach Ruhe der Bilder classificirte und für jedes Bild und Region ermittelte, gebraucht werden; denn es ist nur $\frac{L'-L}{2}$ und $\frac{R'-R}{2}$ aus den für diese Tafel gebrauchten $L = 9{\cdot}91381{-}10$ und $R = 2{\cdot}89378{-}10$ und dem neu ermittelten L' und gegebenen R' neu zu bilden.

49.

Über eine neue Determinantentransformation.

Vorgetragen von Dr. F. J. Studnička am 28. November 1879.

Eine Determinante bleibt bekanntlich gleichwerthig, wenn man zu sämmtlichen Elementen einer Reihe Multipla der gleichgestellten Elemente einer Parallelreihe addirt. Diese wichtige Eigenschaft wollen wir nun benützen, um zunächst eine beliebige Reihe irgend einer Determinante mit gleichen Elementen zu versehen, worauf deren Rangerniedrigung sich unmittelbar wird durchführen lassen. Und wenn wir diesen Vorgang mehrmals nach einander wiederholen, wobei der Rang oder Grad jedesmal um eine Einheit herabgesetzt wird, so gelangen wir endlich zu dem Satze, dass eine Determinante n-ten Grades sich durch eine Determinante $(n-k)$ten Grades darstellen lasse, deren Elemente selbst Determinanten $(k+1)$ten Grades sind.

Da man jede Reihe durch Vertauschung an die erste Stelle bringen kann, so wird die Allgemeinheit unserr Darstellung nicht beeinträchtigt, wenn wir uns stets an die erste Kolonne halten.

Gehen wir von der Determinante

$$\varDelta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & \dots & l_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & \dots & l_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & \dots & l_3 \\ \vdots \\ a_n & b_n & c_n & \dots & l_n \end{vmatrix} \qquad (1)$$

aus und addiren zu den Elementen der k-ten Zeile die m_k-fachen Elemente der ersten Zeile für

$$k = 2, 3, 4, \dots, n;$$

wir erhalten hiedurch gemäss der oben angeführten Regel

$$\varDelta = \begin{vmatrix} a_1 , & b_1 , & c_1 , & \dots , & l_1 \\ a_2 + m_2 a_1 , & b_2 + m_2 b_1 , & c_2 + m_2 c_1 , & \dots , & l_2 + m_2 l_1 \\ a_3 + m_3 a_1 , & b_3 + m_3 b_1 , & c_3 + m_3 c_1 , & \dots , & l_3 + m_3 l_1 \\ \vdots \\ a_n + m_n a_1 , & b_n + m_n b_1 , & c_n + m_n c_1 , & \dots , & l_n + m_n l_1 \end{vmatrix} .$$

Sollen nun die Elemente der ersten Kolonne gleich sein, so müssen die Multiplikatoren m_k folgenden Bedingungen entsprechen:

$$a_2 + m_2 a_1 = a_1 \text{, woraus } m_2 = 1 - \frac{a_2}{a_1},$$
$$a_3 + m_3 a_1 = a_1 \text{, „ } m_3 = 1 - \frac{a_3}{a_1},$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$a_n + m_n a_1 = a_1 \text{, woraus } m_n = 1 - \frac{a_n}{a_1}.$$

Setzen wir nun diese Werthe in die letzte Determinante ein und heben gleich den Faktor a_1 heraus, so erhalten wir zunächst

$$\varDelta = a_1 \begin{vmatrix} 1, & b_1 & , & c_1 & , \ldots \\ 1, & b_2 + b_1\left(1 - \frac{a_2}{a_1}\right), & & c_2 + c_1\left(1 - \frac{a_2}{a_1}\right), & \ldots \\ 1, & b_3 + b_1\left(1 - \frac{a_3}{a_1}\right), & & c_3 + c_1\left(1 - \frac{a_3}{a_1}\right), & \ldots \\ \vdots & & & & \\ 1, & b_n + b_1\left(1 - \frac{a_n}{a_1}\right), & & c_n + c_1\left(1 - \frac{a_n}{a_1}\right), & \ldots \end{vmatrix};$$

werden ferner die zusammengesetzten Elemente auf gleichen Nenner gebracht und von den Elementen der zweiten, dritten, ... , n-ten Zeile die gleichgestellten Elemente der erster Zeile subtrahirt, so erhalten wir nach einer kurzen Reducirung, die gleichen Nenner heraushebend, die Formel

$$\varDelta = \frac{1}{a_1^{\,n-2}} \begin{vmatrix} (a_1 b_2), & (a_1 c_2), & (a_1 d_2), & \ldots, & (a_1 l_2) \\ (a_1 b_3), & (a_1 c_3), & (a_1 d_3), & \ldots, & (a_1 l_3) \\ (a_1 b_4), & (a_1 c_4), & (a_1 d_4), & \ldots, & (a_1 l_4) \\ \vdots & & \vdots & & \\ (a_1 b_n), & (a_1 c_n), & (a_1 d_n), & \ldots, & (a_1 l_n) \end{vmatrix}. \qquad (2)$$

Man sieht hieraus, wie die Determinante n-ten Grades (1) durch eine Determinante $(n-1)$ten Grades sich darstellen lässt, in welcher die Elemente selbst Determinanten zweiten Grades sind, wie die Binet-sche Bezeichnungsweise erkennen lässt. Für $n = 3$ ergibt sich hieraus die bekannte *) Relation

$$a_1 (a_1 b_2 c_3) = (a_1 b_2)(a_1 c_3) - (a_1 b_3)(a_1 c_2), \qquad (3)$$

oder wenn wir die kürzere Bezeichnung

$$\varDelta = (a_1 b_2 c_3)$$
$$(a_1 b_2) = C_3, \ (a_1 c_3) = B_2, \ldots$$

einführen, in anderer Schreibweise

$$\varDelta a_1 = (B_2 C_3).$$

---

*) Studnička „Einleitung in die Theorie der Determinanten" pag. 42.

evor wir weiter gehen, benützen wir die ähnlichen Relationen

$$\Delta b_1 = (C_2 A_3)$$

$$\Delta c_1 = (A_2 B_3)$$

ad multipliciren die letzten drei Gleichungen der Reihe nach mit

$$A_1, B_1, C_1,$$

orauf durch Addition erhalten wird

$$\Delta (a_1 A_1 + b_1 B_1 + c_1 C_1) = A_1 (B_2 C_3) + B_1 (C_2 A_3) + C_1 (A_2 B_3)$$

ler wenn wir die aequivalenten Symbole einsetzen,

$$\Delta^2 = (A_1 B_2 C_3) = \Delta'.$$

Die beigeordnete Determinante dritten Grades Δ' ist also leich der zweiten Potenz der ursprünglichen Determinante Δ. Vas sonst mit Hilfe des Multiplikationstheorems abgeleitet wird, rscheint hier als Folge einer einfachen Transformation.

Wenden wir das frühere Verfahren auf die Determinante (2) an, o erhalten wir zunächst

$$\frac{1}{a_1^{n-2}} \begin{vmatrix} (a_1 b_2), & (a_1 c_2), & (a_1 d_2), & \ldots \\ (a_1 b_3) + m_3 (a_1 b_2), & (a_1 c_3) + m_3 (a_1 c_2), & (a_1 d_3) + m_3 (a_1 d_2), & \ldots \\ (a_1 b_4) + m_4 (a_1 b_2), & (a_1 c_4) + m_4 (a_1 c_2), & (a_1 d_4) + m_4 (a_1 d_2), & \ldots \\ \vdots & & & \\ (a_1 b_n) + m_n (a_1 b_2), & (a_1 c_n) + m_n (a_1 c_2), & (a_1 d_n) + m_n (a_1 d_2), & \ldots \end{vmatrix},$$

vobei die Multiplikatoren m_k, falls die Elemente der ersten Kolonne leich sein sollen, folgenden Bedingungen entsprechen müssen:

$$(a_1 b_3) + m_3 (a_1 b_2) = (a_1 b_2), \text{ woraus } m_3 = 1 - \frac{(a_1 b_3)}{(a_1 b_2)},$$

$$(a_1 b_4) + m_4 (a_1 b_2) = (a_1 b_2), \text{ woraus } m_4 = 1 - \frac{(a_1 b_4)}{(a_1 b_2)},$$

. . . .

$$(a_1 b_n) + m_n (a_1 b_2) = (a_1 b_2), \text{ woraus } m_n = 1 - \frac{(a_1 b_n)}{(a_1 b_2)}.$$

Wenn wir nun diese Werthe einführen und berücksichtigen, lass der Formel (3) zufolge

$$(a_1 c_3) + \left[1 - \frac{(a_1 b_3)}{(a_1 b_2)}\right] (a_1 c_2) = (a_1 c_2) + \frac{a_1 (a_1 b_2 c_3)}{(a_1 b_2)}$$

$$(a_1 c_4) + \left[1 - \frac{(a_1 b_4)}{(a_1 b_2)}\right] (a_1 c_2) = (a_1 c_2) + \frac{a_1 (a_1 b_2 c_4)}{(a_1 b_2)} \text{ u. s. f.}$$

o ergibt sich aus der letzten Determinantenform, wenn wir zugleich on den Elementen der zweiten, dritten, ..., letzten Zeile die gleichestellten Elemente der ersten Zeile subtrahiren und vorkommende emeinschaftliche Faktoren hervorheben,

$$\Delta = \frac{1}{(a_1\, b_2)^{n-3}} \begin{vmatrix} (a_1\, b_2\, c_3), & (a_1\, b_2\, d_3), & \ldots, & (a_1\, b_2\, l_3) \\ (a_1\, b_2\, c_4), & (a_1\, b_2\, d_4), & \ldots, & (a_1\, b_2\, l_4) \\ (a_1\, b_2\, c_5), & (a_1\, b_2\, d_5), & \ldots, & (a_1\, b_2\, l_5) \\ \vdots & & & \\ (a_1\, b_2\, c_n), & (a_1\, b_2\, d_n), & \ldots, & (a_1\, b_2\, l_n) \end{vmatrix} . \quad (4)$$

Die Determinante n-ten Grades (1) erscheint hiedurch gleicl gestellt einer Determinante $(n-2)$ten Grades, deren Elemente jedocl selbst Determinanten dritten Grades sind. Für $n=4$ ergibt sicl hieraus die bekannte Relation

$$\Delta (a_1\, b_2) = (a_1\, b_2\, c_3)\,(a_1\, b_2\, d_4) - (a_1\, b_2\, c_4)\,(a_1\, b_2\, d_4) \quad (5)$$

oder wenn wir die kürzere Bezeichnung

$$\Delta = (a_1\, b_2\, c_3\, d_4)$$

$$(a_1\, b_2\, c_3) = D_4\,,\ (a_1\, b_2\, d_4) = C_3\,, \ldots$$

einführen, in anderer Schreibweise

$$\Delta (a_1\, b_2) = (C_3\, D_4)\,.$$

Bevor wir in der früheren Entwickelung weiter schreiten, be-nützen wir noch die analogen Relationen

$$\begin{aligned} \Delta (a_1\, c_2) &= (B_3\, D_4) \\ \Delta (a_1\, d_2) &= (B_3\, C_4) \\ \Delta (b_1\, c_2) &= (A_3\, D_4) \\ \Delta (b_1\, d_2) &= (A_3\, C_4) \\ \Delta (c_1\, d_2) &= (A_3\, B_4) \end{aligned}$$

und multipliciren sie der Reihe nach mit den ähnlichen Gleichungen

$$\begin{aligned} \Delta (c_3\, d_4) &= (A_1\, B_2) \\ \Delta (b_3\, d_4) &= (A_1\, C_2) \\ \Delta (b_3\, c_4) &= (A_1\, D_2) \\ \Delta (a_3\, d_4) &= (B_1\, C_2) \\ \Delta (a_3\, b_4) &= (B_1\, D_2) \\ \Delta (a_3\, b_4) &= (C_1\, D_2) \end{aligned}$$

in dem wir bilden

$$\begin{aligned} \Delta^2 \left[\begin{array}{r} (a_1\, b_2)\,(c_3\, d_4) - (a_1\, c_2)\,(b_3\, d_4) + (a_1\, d_2)\,(b_3\, c_4) \\ + (b_1\, c_2)\,(a_3\, d_4) - (b_1\, d_2)\,(a_3\, c_4) \\ + (c_1\, d_2)\,(a_3\, b_4) \end{array} \right] \\ = (A_1\, B_2)\,(C_3\, D_4) - (A_1\, C_2)\,(B_3\, D_4) + (A_1\, D_2)\,(B_3\, C_4) \\ + (B_1\, C_2)\,(A_3\, D_4) - (B_1\, D_2)\,(A_3\, C_4) \\ + (C_1\, D_2)\,(A_3\, B_4)\,; \end{aligned}$$

wir erhalten hiedurch, wenn wir die æquivalenten Symbole einsetzen, sofort

$$\Delta^3 = (A_1\, B_2\, C_3\, D_4) = \Delta'.$$

Die beigeordnete Determinante vierten Grades Δ' ist also gleich r dritten Potenz der ursprünglichen Determinante Δ.

Dass man durch gleiches weiteres Vorgehen unter Verwendung r Formel (5) aus der Gleichung (4) erhalten wird

$$= \frac{1}{(a_1 b_2 c_3)^{n-4}} \begin{vmatrix} (a_1 b_2 c_3 d_4), & (a_1 b_2 c_3 e_4), & \ldots, & (a_1 b_2 c_3 l_4) \\ (a_1 b_2 c_3 d_5), & (a_1 b_2 c_3 e_5), & \ldots, & (a_1 b_2 c_3 l_5) \\ (a_1 b_2 c_3 d_6), & (a_1 b_2 c_3 e_6), & \ldots, & (a_1 b_2 c_3 l_6) \\ \vdots & & & \\ (a_1 b_2 c_3 d_n), & (a_1 b_2 c_3 e_n), & \ldots, & (a_1 b_2 c_3 l_n) \end{vmatrix}, \quad (6)$$

t aus dem Vorangeschickten deutlich zu ersehen. Und durch Inıktion, die hier vollkommen ausreichend ist, ergibt sich somit allmein

$$= \frac{1}{(a_1 b_2 \ldots g_{h-1})^{n-h}} \begin{vmatrix} (a_1 b_2 \ldots h_h) & , (a_1 b_2 \ldots i_h) & , \ldots \\ (a_1 b_2 \ldots h_{h+1}), & (a_1 b_2 \ldots i_{h+1}), & \ldots \\ (a_1 b_2 \ldots h_{h+2}), & (a_1 b_2 \ldots i_{h+2}), & \ldots \\ \vdots & & \\ (a_1 b_2 \ldots h_n) & , (a_1 b_2 \ldots i_n) & , \ldots \end{vmatrix}, \quad (7)$$

as den symbolischen Ausdruck unseres oben ausgesprochenen allmeinen Satzes repraesentirt. Die Determinante n-ten Grades erscheint hier transformirt in eine Determinante $-h+1$)ten Grades, deren Elemente jedoch Determinanen h-ten Grades vorstellen.

Für $n = h + 1$ ergibt sich hieraus wieder der bekannte Satz

$$\Delta(a_1 b_2 \ldots g_{h-1}) = \begin{vmatrix} (a_1 b_2 \ldots h_h) & , (a_1 b_2 \ldots i_h) \\ (a_1 b_2 \ldots h_{h+1}), & (a_1 b_2 \ldots i_{h+1}) \end{vmatrix}. \quad (8)$$

Diese Darstellung resp. Transformation ist nun sowol in theotischer wie praktischer Beziehung sehr gut zu verwenden.

Im ersten Falle kann man von den Relationen (3), (5), (8), aushend, welche bestimmte Beziehungen zwischen einer ursprünglichen eterminante und den Subdeterminanten ihres adjungirten Systems ısdrücken, durch entsprechende früher schon angeführte Ableitungen ırch Induktion endlich zu dem bekannten Fundamentalsatze gelangen, ass die (n—1)te Potenz einer Determinanten n-ten Grades Δ gleich t ihrer beigeordneten Determinante Δ', dass also

$$\Delta^{n-1} = \Delta'$$

ozu sonst die Verwendung des Multiplikationstheorems, freilich auf ürzerem Wege führt.

Im zweiten Falle kann man die Transformation zur bequemeren uswerthung gegebener Determinanten verwenden. Wäre z. B. eine eterminante fünften Grades gegeben und betrachten wir Determi-

nanten dritten Grades als solche, die sich unmittelbar auswerthen lassen, so erhalten wir nach der gewöhnlichen Zerlegungsformel, wo die Summanden als Produkte von Determinanten zweiten und dritten Grades auftreten, je zehn Determinanten zweiten und dritten Grades zu berechnen, während unsere Formel (4) nur eine Determinante zweiten Grades und nur neun Determinanten dritten Grades auszuwerthen nöthig macht, welcher Vortheil sich bei höheren Graden noch steigert. Denn eine Determinante sechsten Grades verlangt die Auswerthung von zweimal-zwanzig Determinanten dritten Grades, wenn man die gewöhnliche Zerlegungsformel*) zu Grunde legt, während die Verwendung unserer Formel (4) nur sechzehn solcher Determinanten in Anspruch nimmt.

50.

Über die Einwirkung von Jod auf aromatische Verbindungen mit langen Seitenketten.

II.

Vorgelegt von **B. Raymann** und **K. Preis** am 28. November 1879.

Im Anschlusse an unsere erste diesbezügliche Abhandlung**), in welcher die Einwirkung von Jod auf Terpentinöl näher erörtert wurde, lassen wir in der vorliegenden Mittheilung eine Reihe weiterer einschlägiger Versuche folgen.

Einwirkung von Jod auf Cymol.

Terpentinöl liefert bei längerem Erhitzen auf 250° mit der halben Gewichtsmenge Jod eine Reihe aromatischer Kohlenwasserstoffe und wurde bezüglich der Erklärung dieser Reaktion von uns die Vermuthung ausgesprochen, dass wahrscheinlich im ersten Stadium der Zersetzung durch Wasserstoffentziehung Cymol entstehe, aus welchem erst im weiteren Verlaufe der Reaktion synthetisch die beobachteten Kohlenwasserstoffe gebildet werden. Wir legen auf diesen unseren schon in der ersten Mittheilung***) gemachten Ausspruch ein

*) ibid. pag. 8. Formel (11).
**) Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1878.
***) a. a. O. und Ber. d. d. chem. Ges. XII. 219.

um so grösseres Gewicht, als Armstrong gelegentlich einer neueren Publikation über die Einwirkung von Jod auf Terpentinöl unter gewöhnlichem athmosphärischen Druck wörtlich folgende Bemerkung macht: „Bei den Versuchen von Preis und Raymann wurde das Terpentinöl mit der halben Gewichtsmenge Jod in geschlossenen Röhren während 12—14 Stunden auf 230—250° erhitzt und es sind wohl die von ihnen untersuchten Produkte grösstentheils, wenn nicht ausschliesslich aus dem Cymol entstanden." Diese Stylisirung dürfte manchen Leser zu der Vermuthung verleiten, dass Armstrong zuerst auf die wahrscheinliche Bildung der betreffenden Kohlenwasserstoffe aus dem Cymol aufmerksam gemacht hätte, während wir doch ausdrücklich in unserer ersten Mittheilung diese Erklärungsweise als die wahrscheinlichste aufgestellt haben.

Um endgiltig zu entscheiden, ob Cymol wirklich unter Einwirkung von Jod bei höheren Temperaturen die von uns beobachteten Kohlenwasserstoffe liefern könne, wurde eine grössere Menge der Fraktion 173—178° eines käuflichen aus Kampfer dargestellten Cymols in kleineren Antheilen mit der halben Gewichtsmenge Jod in geschlossenen Röhren bis zu 12 Stunden auf etwa 250° erhitzt. Beim Oeffnen der Röhren machte sich stets ein starker Druck bemerkbar, und entwichen grosse Mengen brennbarer Gase, welche vorläufig aufbewahrt wurden, um später näher untersucht zu werden. Das Reaktionsprodukt war zum grössten Theile flüssig und enthielt nur geringe Menge schmieriger Massen, vorwiegend aus Jod bestehend. Nach dem Ausschütteln mit Natronlauge, Abheben der obenauf schwimmenden Kohlenwasserstoffschichte und Trocknen derselben wurde dieselbe einer fraktionirten Destillation unterworfen, und eine Reihe von Destillaten erhalten, welche weiter untersucht wurden.

Destillat bis 100.

Wegen der nicht bedeutenden Menge desselben wurde blos eine Dampfdichtebestimmung durchgeführt und dabei folgendes Resultat erhalten:

Substanz	0·1134 Gr.
Beobachtetes Volum	75·7 CC
Temperatur des Bades	22°
Temperatur des Zimmers	21°
Barometerstand	746·2 mm.
Quecksilbersäule im Dampfmantel	237 mm.
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	170 mm.

Spannung der Quecksilberdämpfe
bei 100° . . . . 0·746 mm.

Dampfdichte . .	3·483	Molekulargewicht	Benzol 78
Molekulargewicht .	100·65		Toluol 92.

Als einmal zufälligerweise ein kleiner Antheil der unterhalb 100° siedenden Fraktion in einer mit einem Kautschuckpfropfen geschlossenen Probirröhre längere Zeit beim Einflusse des direkten Sonnenlichtes ausgesetzt blieb, wurde Violettfärbung der Flüssigkeit durch ausgeschiedenes Jod bemerkt und schliesslich der Kautschuckpfropfen mit grosser Gewalt aus dem Gefässe geschleudert. — Diese Beobachtung macht die Anwesenheit von Jodmethyl wahrscheinlich, welches durch die Einwirkung des Sonnenlichtes unter Bildung von Aethan und Jod zersetzt wurde. — Leider war eine eingehende Untersuchung in dieser Richtung durch die nur geringe Menge des Destillats unthunlich, obzwar ein direkter Nachweis von Jodmethyl behufs Erklärung der Reaktion äusserst erwünscht gewesen wäre.

Destillat 107°.

Eine Dampfdichtebestimmung lieferte folgende Zahlen:

Substanz	0·0779
Beobachtetes Volum	66·3 CC.
Temperatur des Bades	22°
Temperatur des Zimmers	20°
Barometerstand	750 mm.
Quecksilbersäule im Dampfmantel	
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	
Spannung der Quecksilberdämpfe bei 100° .	0·746 mm.
Dampfdichte	3·56
Molekulargewicht	102·9.

Die hier beobachteten Molekulargewichte dieser ersten zwei Fraktionen stimmen ziemlich mit den bei der Terpentinölreaktion für das Destillat um 100° (—70, 79—84, 108—112) bestimmten überein und dürften also auch hier wahrscheinlich Hydrüre von Toluol und Xylol vorliegen. —

Destillat 136—145°.

Ein Theil desselben wurde mit einem Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure nitrirt und das halbflüssige Reaktionsprodukt mit Alkohol ausgekocht; die zurückgebliebenen Nadeln, welche nur schwierig im kochenden Alkohol löslich sind, schmelzen nach wiederholter Reinigung bei 177° und zeigen alle Eigenschaften des Trinitroxylols. — Aus den alkoholischen Filtraten, welche nach dem

Erkalten vom abgeschiedenen Trinitroxylol abgesondert wurden, schieden sich allmälig beim Verdunsten Krystalle von einigermassen anderem Habitus ab, schmolzen bei 176—177°, waren in Ammoniak unlöslich und dürften wohl unreines Trinitroxylol sein. —

Ein weiterer Theil des Destillates wurde mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure oxydirt; die gebildeten Säuren lösten sich nur theilweise in kochendem Wasser. — Das heisse Filtrat schied beim Erkalten farblose, bei über 300° schmelzbare Nadeln ab, welche bei weiterer Erhitzung sublimirten. Dieselben sind Isophtalsäuren. Der auf dem Filter verbliebene Antheil war Terephtalsäure.

Den Hauptbestandtheil dieser Fraktion bildet mithin Meta- und Paraxylol.

Destillat 160—165°.

Durch Bromirung wurden nach Umkrystallisiren aus kochendem Alkohol farblose, bei 217° schmelzbare Nadeln erhalten.

0·3186 Gr. Substanz lieferten 0·5028 Gr. AgBr., entsprechend 67·18 Proc. Br. C_9 H_9 Br_3 erfordert 67·23 Proc. Br. —

Ein anderer Theil des Destillates wurde in rauchender Schwefelsäure gelöst, wobei sich nur geringe Mengen schwefeliger Säure entwickelten. — Die Sulfosäuren wurden in Barytsalze, diese in Natronsalze, weiters in Sulfoxychloride und schliesslich in Sulfamide verwandelt, in welchen ähnlich wie beim Terpentinöl Mesitylen und Pseudocumolsulfamid nachgewiesen wurde.

Diese Fraktion enthält mithin Pseudocumol und Mesitylen. In Folge der wenn auch schwachen Schwefligsäureentwicklung scheint ähnlich wie in der entsprechenden Fraktion der Terpentinölreaktion Hydrüre, wenn auch in geringer Menge, anwesend zu sein.

Zwischen diesem und dem nachfolgenden Destillate wurde in geringer Menge eine Fraktion, aus unzersetztem Cymol bestehend, vorgefunden.

Destillat 185—198.

Die Bromirung lieferte Produkte, welche zwischen 205—217° schmolzen und nicht getrennt werden konnten; die Natur derselben konnte in Folge dessen auch nicht endgiltig festgestellt werden; doch scheint nach dem Schmelzpunkt des Bromids in dieser Fraktion ein Pentamethylbenzol (Laurol?) enthalten zu sein.

Destillat 200°.

Auch hier konnten keine Bromide von konstantem Schmelzpunkt erhalten werden. Dieselben schmolzen zwischen 205—220°.

Die Dampfdichtebestimmung ergab:

Substanz	0 1053 Gr.
Beobachtetes Volum	72·2 CC.
Temperatur des Bades	22·5°.
Temperatur des Zimmers	24°.
Barometerstand	739 mm.
Quecksilbersäule im Dampfmantel	250 mm.
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	190 mm.
Spannung der Quecksilberdämpfe bei 210° .	26 mm.
Dampfdichte	5·4

Molekulargewicht . . 156·2 $\begin{cases} C_{11}\,H_{16} \;.\;.\;.\;.\; 148 \\ C_{12}\,H_{18} \;.\;.\;.\;.\; 162. \end{cases}$

Destillat 210—225°.

Substanz	0·1042 Gr.
Beobachtetes Volum	70 CC.
Temperatur des Bades	21·4°.
Temperatur des Zimmers	23·5°.
Barometerstand	746°.
Quecksilbersäule im Dampfmantel	292 mm.
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	170 mm.
Spannung der Quecksilberdämpfe bei 210° .	26 mm.
Dampfdichte	5·8

Molekulargewicht . . 167.8 $\begin{cases} C_{12}\,H_{18} \;.\;.\;.\;.\; 162 \\ C_{18}\,H_{20} \;.\;.\;.\;.\; 176. \end{cases}$

Destillat 270—300° lieferte bei Behandlung mit chromsaurem Kali und H_2SO_4 ganz geringe Mengen von Krystallen, welche nur undeutlich den Schmelzpunkt der Benzoylbenzoesäure zeigten und keinen sicheren Schluss auf die Natur derselben zuliessen.

Im Allgemeinen lieferte mithin das Cymol bei Behandlung mit Jod bei höherer Temperatur dieselben Kohlenwasserstoffe wie Terpentinöl unter denselben Umständen.

Einwirkung von Jod auf Amylbenzol.

Das verwendete Amylbenzol wurde nach der Friedel-Craffts'schen Methode aus Amylchlorid und Benzol mittelst Aluminiumchlorid dargestellt und speciell der bei 193° siedende Antheil des Reaktionsproduktes benützt.

Mit Jod unter denselben Verhältnissen wie in den früheren Fällen erhitzt, erhielten wir brennbare Gase, welche einmal mit grün-

gesäumter Flamme brannten (JCH_3), und die Flüssigkeit, welche bei der fraktionirten Destillation ziemlich bedeutende Mengen einer unterhalb 100° siedenden Fraktion lieferte.

Dampfdichtebestimmungen:

	Destillat			
	—60	70—84	100—160	160—190
Substanz	0·0806 Gr.	0·1029	0·1082	0·1086
Beobachtetes Volum . . .	116·8 CC.	125	126	116·4
Temperatur des Bades . .	24·5°	25	22	26
Temperatur des Zimmers .	23·5°	23·5	21	23
Barometerstand	746 mm.	746	750	746
Quecksilbersäule im Dampfmantel	399 mm.	364	282	319
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels	150 mm.	150	232	231
Spannung des Quecksilberdampfes	0·746 mm. (100)	0.746 (100°)	11 (182°)	11 (182°)
Dampfdichte	2·74	2·79	3·614	4·696
Molekulargewicht	79·29	80·81	104·6	135·9
	C_6H_6 78	C_7H_8 92	C_8H_{10} 106	$C_{10}H_{14}$ 134, $C_{11}H_{16}$ 148

Die Dampfdichte der Fraktion 60—70 wurde nach der Meyer'schen Methode bestimmt.

Substanz	0·0845
Gemessenes Luftvolum	25 CC.
Barometerstand	750 m.
Temperatur des Bades	19°
Dampfdichte	2·735
Molekulargewicht	79·15.

Das Destillat 70—84 wurde ausserdem mit Salpetersäure und Schwefelsäure nitrirt, wobei sich ein starker bittermandelähnlicher Geruch bemerkbar machte; die erhaltenen Nitroprodukte wurden mit Eisen und Essigsäure reduzirt, nach Zusatz von Kalilauge mit Wasserdämpfen destillirt, das Destillat mit Aether ausgeschüttelt, mit dem gleichen Volumen Wasser vermischt und eine koncentrirte Chlorkalklösung zugemischt; dabei färbte sich die wässerige Flüssigkeit blauroth — Anilin, die ätherische Lösung braun — Toluidin.*)

Einwirkung von Jod auf Kampfer.

Auch Kampfer liefert neben reichlichen Mengen brennbarer Gase ein flüssiges Reaktionsprodukt, in welchem wiederum die bei

*) Rosenstiehl, Zeitschrift f. analyt. Chemie 6. 357. Zeitschrift f. Chemie, 1868 331.

der Zersetzung des Cymols und Terpentinöls beobachteten Kohlenwasserstoffe aufgefunden wurden. Der Siedepunkt stieg von 50 bis über 300°, bei welcher Temperatur theilweise Zersetzung eintrat. – Die grössten Mengen destillirten bei 130—140, 160—165 und 170—180. — Die niedersiedenden Fraktionen wurden über Na rektificirt.

Es wurden im Ganzen folgende Dampfdichtebestimmungen ausgeführt:

	—100	100—120	130—140	160—165	160	170—180	190—200
Substanz	0·0955 Gr.	0·0980	0·0986	0·0992	0·0993	0·1014	0·1093
Beobachtetes Volum	73·4 CC.	73·1	119·8	115·6	115·8	114·6	118·8
Temperatur d. Bades	18°	19	21	20	25	23	24
Temper. d. Zimmers	19°	16	19	21	17·5	17·5	24
Barometerstand . .	734 mm.	735	746·2	741	745	745	743
Quecksilbersäule im Dampfmantel . .	277 mm.	272	342	360	333	377	163
Quecksilbersäule ausserhalb des Dampfmantels . .	160 mm.	168	196	190	215	187	192
Spannung d. Quecksilberdampfes . .	0·746 mm.	0.746	11 (182°)	11 (182°)	11 (182°)	11 (181°)	22 (204°)
Dampfdichte . . .	3·48	3·61	3·89	4·54	4·51	4·81	
Molekulargewicht .	100·7	104·5	112·6	131·4	130·4	138·9	
			C_8H_{10} 106	C_9H_{12} 120	$C_{10}H_{14}$ 134	$C_{11}H_{16}$ 148	

Ausserdem wurden die Fraktionen 160 und 190—200° bromirt. Destillat 160 lieferte ein krystallisirtes Derivat mit 66·78 Proc. Br. — $C_9H_9Br_3$ erfordert 67·23 Proc. Br. und Destilat 190—200 gab ein gleichfalls festes Bromprodukt mit 62·27 Proc. Br. — $C_{11}H_{13}Br_3$ verlangt 62·33 Proc. Br.

Destillat 130—140 lieferte bei der Nitrirung Trinitroxylol mit dem Schmelzpunkt 176°.

Aus den hier mitgetheilten Resultaten ist ersichtlich, dass bei der Zersetzung des Kampfers mit Jod bei längerer Erhitzung auf 250° dieselben Kohlenwasserstoffe entstehen, welche bei Cymol und Terpentinöl beobachtet worden und entsteht auch hier wohl im ersten Stadium Cymol, welches das Material für die Bildung der sonstigen nachgewiesenen Kohlenwasserstoffe bildet.

51.

Vorläufiger Bericht über die Turbellarien der Brunnen von Prag, nebst Bemerkungen über einige einheimische Arten.

Vorgetragen von Dr. **Franz Vejdovský**, am 28. November 1879.

Für die formenreiche Fauna unserer Brunnen sind unter anderem auch die Strudelwürmer sehr charakteristisch.

Einige Arten dieser Ordnung kommen hier äusserst zahlreich vor, und dies in allen Jahrzeiten, in welchen die Untersuchungen vorgenommen wurden, nämlich von Mai bis Dezember. Sowohl im Brunnenschlamme als auch im Wasser kann man dieselben leicht zu Gesicht bekommen, indem sie entweder an den Gefässwandungen oder auf der Oberfläche des Schlammes kriechen, oder im Wasser frei herumschwimmen.

Gegenwärtig gebe ich hier eine vorläufige Uebersicht der Turbellarienarten, welche ich bisher in den Brunnen Prags zu beobachten Gelegenheit hatte, wobei ich auch die Beschreibungen einiger neuen oder wenig bekannten Arten sowohl aus den Brunnen als auch aus anderen Gewässern Böhmens beifüge.

1. Familie. Prostomidae.

Vortex picta O. Schm.

Diese Art wurde bisher in drei Brunnen entdeckt:
Karlsplatz H. Nro. 558 (Šáry).
Kornthorgasse H. Nro. 564 (Pešický).
Smíchov, H. Nro. 205 (u Vamberských).

Prostomum lineare Oersted.

Die gewöhnliche Form dieser Art ist nicht selten in den Brunnen der oberen Neustadt. Ich fand sie in der Gesellschaft mit Vortex picta in dem bereits erwähnten Brunnen in H. Nro. 558 (Šáry).

Nebst dem kommt Prostomum lineare in nachfolgenden Brunnen vor: Karlsplatz, H. Nr. 555 (Weitenberger).
Kornthorgasse, H. Nr. 608 (Frič).
„ H. Nr. 563 (Pinkas).
Wassergasse, H. Nr. 20 (Hrabová).

Sämmtlich in September und October 1879. Aus dem Brunnen Nr. 608 in der Kornthorgasse kam mir aber zweimal eine Form dieser Art zu Gesicht, die in allen Merkmalen mit Pr. lineare identisch, in einer Hinsicht jedoch sehr interessant war, indem sie keine Augenflecke besass. Die übrigen 4 Exemplare, welche ich auch aus dem genannten Brunnen gewann, hatten dagegen die bekannten „Augen" und in anderen Verhältnissen stimmten sie mit den blinden Exemplaren überein.

Familie: Mesostomidae.

Aus dieser Familie erscheint in unserer Brunnenfauna nur eine Art nämlich

Mesostomum Hallezianum n. sp.

Diese charakteristiche Art wurde bisher in einer ganzen Reihe der Brunnen entdeckt, namentlich in solchen, welche dem Tageslicht gänzlich entzogen sind; dieselben befinden sich zumeist in den Kellern, oder sind ganz eingemauert, oder auf andere Weise dem Tageslichte unzugänglich.

Ich kann bisher nachfolgende Brunnen, wo M. Hallezianum vorkommt, verzeichnen:

Karlsplatz, (U Šálků, und zu drei Schwalben).
Ferdinandstrasse, H. Nr. 1009 (Böh. Sparkassa).
„ H. Nr. 978 (Ott).
Smíchov, H. Nr. 205.

Aus den genannten Brunnen standen mir immer mehrere Exemplare von M. Hallezianum zur Verfügung und dies in verschiedenen Jahreszeiten und Entwickelungsstadien. Die geschlechtlich entwickelten Thiere wechseln sehr die Körperform, erlangen 4—6 Mm. Länge und sind schneeweiss. Die Mundöffnung und somit auch der Pharynx liegt beinahe in der Mitte des Körpers. Das aus zwei langen und in der Mitte mit einer feinen Comissur verbundenen Ganglien bestehende Gehirn entsendet nach vorne und hinten deutliche Nervenäste, die der ganzen Länge nach mit Stäbchensträngen begleitet sind, fast in derselben Weise wie es Oskar Schmidt bei Mesostomum trunculum abbildet. Eine Gruppe glänzender, länglicher und einzelliger Drüsen liegt in dem Vorderende des Körpers, wahrscheinlich ein Rudiment des Rüssels. Die Augen fehlen. Die zahlreich verästelten Wassergefässe münden zu beiden Seiten des Pharynx nach aussen. Die Geschlechtsorgane stehen bezüglich der Anordnung und Form

denen von Mesostomum tetragonum, wie es P. Hallez*) in seiner kürzlich erschienenen Schrift abbildet, am nächsten.

Familie: Stenostomidae.

Die Arten dieser selbstständigen Familie (ohne Microstomum) sind, den bisherigen Kenntnissen zufolge, nicht genug bekannt, so dass ich die aus den Brunnen Prags gewonnenen Formen sehr schwer zu bestimmen vermochte. Aus diesem Anlass untersuchte ich die Stenostomiden nebst anderen Turbellarien unserer fliessenden und stehenden Gewässer, um die bekannten Arten Stenostomum leucops, unicolor und coluber Leydig mit den Brunnenarten zu vergleichen.**)

---

*) P. Hallez: Contrib. à l'hist. nat. des Turbellariés (Travaux de l'institut zoologique de Lille etc. Fasc. II.) 1879. Lille, pl. I. fig. 3.

**) In den Gewässern Böhmens beobachtete ich bisher nachfolgende rhabdocoele Turbellarien:

1. Prostomum lineare Oersted, überall in der Umgebung von Prag, sowie im südlichen, östlichen und nördlichen Böhmen.
2. Vortex truncata Ehrbg. Umgebung v. Prag (Kaiserwiese), Hirschberg.
3. Vortex picta O. Schmidt, Košíř, Kauřim, Wittingau, Frauenberg.
4. Vortex viridis (Hypostomum viride O. Schmidt), Kauřim.
5. Vortex spec., saftgrün, schlank, 1—2 mm. lang, Kaiserwiese bei Prag.
6. Derostomum unipunctatum Oerst. = D. Schmidtianum? M. Schultze. Elbekostelec, Vršovic bei Prag, Košíř.
7. Derostomum typhlops n. sp. Diese interessante Art fand ich in 2 Exemplaren in einem Bache bei Votvovic, in der Nähe von Kralup. Sie erreicht beinahe 5 mm. Länge, ist am Vorderende abgerundet, hinten abgestumpft. Farbe grünlich braun, mit zwei weissen Flecken am Vorderende. Die Augen fehlen. Die männlichen Geschlechtsorgane mit zahlreichen Drüsenkomplexen münden hinter dem Pharynx. Der Penis mit zierlichem Widerhaken.
8. Mesostomum lingua O. Schm., Dejvice bei Prag.
9. „ rostratum Dugés, Kaiserwiese, Hirschberg.
10. „ Ehrenbergii Oerstd. Wittingau, Hirschberg.
11. „ tetragonum O. F. Müll. Kaiserwiese, Wittingau.
12. „ personatum O. Schm. Mratin bei Elbekostelec.
13. Opistomum pallidum O. Schm. Okoř.
14. Macrostomum hystrix Oerst. Kaiserwiese, Hirschberg, Wittingau, Frauenberg.
15. Microstomum lineare Oerst. Mit dieser Art scheint das von Corda beschriebene Stylacium isabellinum übereinzustimmen; indessen ist es wahrscheinlich, dass dem gewesenen Custos am Prager Museum auch Stenostomum leucops zu Gesichte kam, so dass dann das von diesem Schriftsteller gelieferte Confusionsbild von Stylacium zu erklären ist. In seinem schönen Werke scheint Hallez (l. c.) bei der Ab-

Nach diesen Untersuchungen identificirte ich eine sehr häufig in den Brunnen vorkommende Form mit

Stenostomum unicolor O. Schm.

Diese schlanke und durchsichtige, in Ketten von 2—4 Individuen 2—4 Mm. messende Art kommt in vielen Brunnen vor.

Karlsplatz, „zu drei Schwalben".
„ H. Nr. 558 (Šáry).
Kornthorgasse, H. Nr. 563 (Pinkas).
Wassergasse, H. Nr. 29 (Dub).
Ferdinandstrasse, H. Nr. 116 (Dörfler) etc.

Stenostomum unicolor zeichnet sich von den übrigen Arten durch den scharf abgesetzten Kopflappen aus, welcher nach vorne stumpf zugespitzt, nach hinten aber von dem nachfolgenden „Pharyngealsegment" abgeschnürt ist. In dieser Einschnürung liegt die Mundöffnung; auch der den Pharynx tragende Körpertheil ist deutlich von dem letzten Körperabschnitte abgesetzt. Im Kopflappen findet man 5—6 Muskelplatten. Die birnförmigen, mit den Wimpergruben (Riechgruben) in Verbindung stehenden Ganglien hängen mittelst zwei angeschwollenen Nervenkolben mit dem zweilappigen Gehirnganglion zusammen, welches vorn abgerundet, nach hinten stark ausgeschnitten erscheint. Die deutlichen Nervusvagusganglien sehr deutlich, in der Region zwischen dem Pharynx und Darm. Die sog. „schüsselförmigen

---

bildung des männlichen Geschlechtsapparates von Microstomum lineare die glänzende, innerhalb der Samenblase liegende accessorische Drüse und den eigentlichen Penisstilet übersehen zu haben.

16. Stenostomum leucops autorum, Moldau, Wittingau, Hirschberg, Kauřim.
17. St. unicolor O. Schm. Hirschberg, Kauřim, Wittingau.
18. St. ignavum n. sp.
19. St. fasciatum n. sp.
20. Prorhynchus stagnalis Schulze. Diese Art wurde von M. Schulze beschrieben und auch später hin von Lieberkühn u. A. untersucht. Neuerdings hat auch Barrois den Vordertheil des Körpers abgebildet und Hallez den männlichen Geschlechtsapparat beschrieben. Ich untersuchte einigemal die zahlreich bei Prag vorkommende Form und muss demnach mit den von M. Schulze gegebenen Darstellungen übereinstimmen. Die von Barrois und Hallez beobachtete Art scheint dem von Leydig beschriebenen und auch in Gegenbaur's „Grundriss d. vergl. Anatomie" abgebildeten Prorhynchus fluviatilis zu entsprechen. Bezüglich der weiblichen Geschlechtsöffnung erwähne ich, dass dieselbe in der Centrallinie fast in der Mitte des Rückens liegt.

Organe" sind schwierig als Augen zu betrachten; dieselben bestehen aus zwei chitinösen Punkten, und liegen auf der Rückenseite zu beiden Seiten des Kopflappens in der Region der Mundöffnung. Manchmal fehlen diese Organe gänzlich. Die Wassergefässe, welche in derselben Anordnung liegen, wie es Graff bei Sten. leucops darstellt, haben mit dem Rüsselrudimente der Nemertinen gar nichts zu thun; dieselben münden, wie der Darm, am hinteren Körperpole nach aussen.

Stenostomum ignavum n. sp.

Diese kleinste Art kenne ich bisher aus zwei Brunnen:

Brenntegasse, H. Nr. 51 (Polák).

Karlsplatz, H. Nr. 557 (Labutka),

wo dasselbe zahlreich mit Aeolosoma tenebrarum n. sp. vorkommt. Man kann diese Art von allen anderen, namentlich von St. unicolor leicht unterscheiden. Während nämlich der letztgenannte Strudelwurm lebhaft an den Gefässewandungen oder im Wasser herumschwärmt, so bewegt sich St. ignavum langsam, oder sitzt unbeweglich an den Wasserobjekten. Einzelne Individuen messen 1—1·5 mm. Länge; die Ketten von 4 Individuen selten über 2 mm. Der Kopflappen ist stumpf abgerundet, breit, fast ohne Einschnürung mit dem übrigen Körper zusammenhängend, so wie die äusserst kurze Pharyngealregion. Der Pharynx ist dicht mit glänzenden einzelligen Drüsen bedeckt, die Nervusvagusganglien sehr gross, länglich, in einem Paar vorhanden. Das Gehirnganglion hinten stark ausgeschnitten, in zwei Lappen auslaufend, vorn abgestumpft, die Riechganglien kleiner als bei St. unicolor, oval. Der Darm endet blind in der Leibeshöhle. Die chitinösen Körperchen viel grösser und deutlicher als bei St. unicolor, ebenso die Stäbchen, welche bei St. unicolor nur als undeutliche Pünktchen erscheinen.

Die Stenostomiden erweisen sich für die vergleichende Morphologie als eine der wichtigsten Turbellariengruppen, und dies um so mehr, als sie einer Familie der Oligochaeten — den Amedulaten*)

*) Als Amedulata bezeichne ich eine Familie der Oligochaeten mit der Gattung Aeolosoma, deren Arten A. Ehrenbergii und quaternarium des Bauchstranges gänzlich entbehren. Bei A. tenebrarum n. sp. aus den Brunnen von Prag erscheint eine primitive Anlage des Bauchstranges als eine äusserst undeutliche Ectodermverdickung in der Centrallinie der

— nächst verwandt sind. Eine genauere Untersuchung derselben ist also nothwendig, und ich gebe gegenwärtig einige Resultate der Beobachtungen, welche ich an anderen zwei Stenostomum-Arten angestellt habe.

Stenostomum leucops aut.

Zu den Beschreibungen von Schneider, Graff und Hallez füge ich noch nachfolgendes bei. St. leucops ist eine der gewöhnlichsten Arten unserer Gewässer, so dass ich dieselbe das ganze Jahr hindurch untersuchen konnte. Die Form des Gehirnganglions hat Schneider richtig dargestellt. Die Riechgruben sind sehr gross, und von einer zierlichen Zellenrosette umgeben; mit diesen stehen die Riechganglien in Verbindung. Die „schüsselförmigen Organe" wurden von Graff ganz trefflich beschrieben und abgebildet, und ebenso das Wassergefässsystem, welches von Schneider u. Hallez irrthümlich als Rüsselrudiment der Nemertinen aufgefasst wurde. Die Leibeshöhle ist gleich der der Anneliden von einer Peritonaealmembran ausgestattet.

Manches ist aber den genannten Forschern entgangen; zunächst, dass der Vorderdarm aus zwei verschiedenen Theilen besteht: nämlich aus dem stark contractilen, ausstülpbaren, durch die Einstülpung des Ectoderms entstandenen Pharynx, und aus dem dünnwandigen, durchsichtigen und angeschwollenen Oesophagus, welcher aus Entodermzellen besteht. (Dasselbe gilt von Pharynx und Oesophagus der durch Knospung sich vermehrenden Oligochaeten — Nais, Chaetogaster, Aeolosoma.)

Ich finde bisher keine Erwähnung von einer ovalen Drüse, welche in der Pharyngealregion oberhalb der Wassergefässe liegt, mit einem deutlichen, kurzen Ausführungsgang versehen ist und hinter dem

---

Bauchseite. Diese Verdickung erscheint als zwei neben einander verlaufende Zellenstränge. Das Gehirn hängt in Form zweier Ganglien mit dem Ectoderm zusammen. Im Ganzen zeigt aber dieser embryonale Zustand, dass das Nervensystem der Anneliden lediglich durch die Ectodermverdickung entsteht, dass aber später keine Einstülpung zur Bildung des Medullarrohres stattfindet. Die beiden Zellstränge fliessen einfach zusammen, die oberen Theile derselben werden zur Fasersubstanz und endlich entwickelt sich zwischen beiden Fasersträngen ein der Chorda der Vertebraten entsprechender Mesodermstrang, in welchem sich zuletzt die bekannten „Leydigschen Nervenfasern" als biegsame Knorpelstränge entwickeln. Wenn sich stellenweise (wie bei Criodrilus etc.) faserige Querbrücken zwischen beiden Strängen anlegen, so entsteht das bekannte Strickleiternervensystem.

Gehirn nach aussen mündet. Ich fand diese Drüse in allen Jahreszeiten in derselben Gestalt und mit demselben zelligen Inhalt, so dass es unwahrscheinlich ist, die Drüse als zum Geschlechtsapparat angehörig zu betrachten. Was aber die äussere Öffnung der Drüse anbelangt, so ist wahrscheinlich der bekannte Kopfporus der Oligochaeten mit derselben homolog.*)

Stenostomum fasciatum n. sp.

Diese sehr interessante Art fand ich im September 1879 nur in 4 Exemplaren in dem s. g. Grossteiche bei Hirschberg. Die vollständige Erklärung der Organisation kann ich demnach nicht geben. Bei schwachen Vergrössungen kann man an lebenden Thieren in der Region des Darmes einen hellen Querstreifen sehen. Dieser Streifen ist um so mehr auffallend, als er hell und glänzend ist und oberhalb des, mit brauner Pigmentschichte bedeckten Darmes liegt. Bei stärkerer Vergrösserung wird man gewahr, dass diese Streifen nichts anderes sind, als muskulöse, an den Körperwandungen befestigte Säcke, deren blinde Enden oberhalb des Darmes liegen, und diese vollständig bedecken. In der Centrallinie des Darmes, dicht vor diesen Säcken unterhalb des Wassergefässes liegt ein birnförmiges Gebilde mit schönen Kernen und Kernkörperchen, das ich als Eierstock auffasse. Wahrscheinlich stehen die genannten Säcke in gewissem Verhältnisse zum Geschlechtsapparate. Genaueres konnte ich über diese Organe nicht ermitteln.

Auch in übrigen Merkmalen weicht St. fasciatum von den beschriebenen Arten ab, worüber ich anderorts ausführlicher berichten und die dazu nothwendigen Abbildungen geben werde.

52.

Über Wismuth- und Cadmium-Kaliumchromate.

Vorgelegt von **K. Preis** und **B. Raymann** am 12. December 1879.

A) Wismuthkaliumchromate.

Beim Vermischen von Wismuthnitrat- und Kaliumchromatlösungen entstehen nach den bisherigen Angaben Wismuthchromate

*) Vejdovský: Vergleichende Morphologie d. Anneliden pag. 19.

und wurden dieselben namentlich von Löwe*) und Muir**) untersucht.

Bi_2O_3, 2 CrO_3 bildet sich nach übereinstimmenden Beobachtungen der beiden genannten Chemiker bei der Fällung einer überschüssigen Kaliumdichromatlösung mit Wismuthnitrat; doch lässt sich aus dem Niederschlage das chromsaure Kali nur schwierig durch wiederholtes Auskochen und anhaltendes Waschen mit Wasser entfernen. Der Niederschlag ist Anfangs eigelb, flockig, dem Schwefelarsen ähnlich, ändert jedoch nach einiger Zeit ruhigen Stehens seine Farbe, wird orangeroth und zugleich dichter, so dass das anfangs erhaltene voluminöse Präcipitat, welches kurz nach seiner Ausscheidung die Gefässe grösstentheils anfüllte, nach einiger Zeit kaum deren Boden bedeckt. Diese Umwandlung erfolgt viel rascher, fast augenblicklich, wenn die fast neutrale salpetersaure Wismuthlösung in eine warme Lösung von dichromsaurem Kalium gegossen wird.

Dieselbe Verbindung entsteht auch bei der Behandlung des basischen Chromates 3 Bi_2O_3, 2 CrO_3 mit verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure (Löwe).

Nach Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure und 3—4 stündigem Kochen verwandelt sich Bi_2O_3, 2 CrO_3 in ein zinnoberrothes krystallinisches Salz Bi_2O_3, CrO_3. — Wird dies rothe Chromat mit einer kleinen Menge starker Salpetersäure gekocht, so wird es theilweise gelöst, theilweise in eine Masse kleiner rubinrother Krystalle von der Zusammensetzung Bi_2O_3, 4 CrO_3, H_2O umgewandelt (Muir).

Beim Eingiessen einer Lösung von Wismuthnitrat in überschüssige etwas koncentrirte Lösung von monochromsaurem Kalium entsteht ein citronengelber unter dem Mikroskop krystallinisch erscheinender Niederschlag, welcher von anhängendem chromsaurem Kalium nur durch lange fortgesetzes Waschen befreit werden kann und dessen Zusammensetzung der Formel 3 Bi_2O_3, 2 CrO_3 entspricht.

Schliesslich erhielt einmal Muir Bi_2O_3, 2 CrO_3, 2 H_2O in Form orangegelber Nadeln.

Unsere diesbezüglichen Beobachtungen weichen von den soeben mitgetheilten Analysen insoweit ab, als wir gefunden haben, dass sich bei der Fällung von Wismuthnitratlösungen mit chromsauren

*) J. prakt. Chemie, LXVII, 288 und 463.
**) Jahresbericht.

Alkalien Doppelsalze bilden können, welche bei der Behandlung mit Wasser unter Abspaltung des Kaliumchromates zersetzt werden.

Verhalten von Wismuthnitratlösungen zu monochromsaurem Kalium.

Werden die beiden Lösungen annähernd im Verhältniss von $Bi_2O_3 : 3\,CrO_2$ gemischt, so entsteht ein eigelber, voluminöser Niederschlag, welcher sich, einige Zeit in der Flüssigkeit belassen, in ein dichtes, krystallinisches gelbroth gefärbtes Präcipitat verwandelt; diese Umwandlung erfolgt viel rascher beim Erwärmen als in der Kälte, erfolgt aber überhaupt, auch in der Kälte, so rasch, dass selbst in dem Falle, als man nach dem Ausfällen den anfangs gebildeten amorphen Niederschlag sogleich filtrirt, schon während der Filtration die Umwandlung sich theilweise vollzieht. — Wird der so umgeänderte Niederschlag durch Absaugen von dem grössten Theil der Mutterlauge befreit, sodann durch einmaliges Uebergiessen mit Wasser gewaschen und schliesslich zwischen Filtrirpapier gepresst, so enthält derselbe neben Wismuth und Chrom bedeutende Mengen Kalium. —

Für die quantitative Bestimmung wurde die jeweilig über Schwefelsäure getrocknete Substanz in verdünnter Salzsäure gelöst, nach Zusatz von Alkohol die Chromsäure reducirt, das Wismuth mit Schwefelwasserstoff als Sulfid gefällt und in metallischer Form nach Reduktion mit Cyankalium gewogen.*) Aus dem Filtrat wurde das Chrom als Hydrat mit Ammoniak gefällt und schliesslich das Kalium als Chlorid gewogen.

a) Die Fällung wurde in der Kälte vorgenommen; der umgewandelte Niederschlag war dunkelorange gefärbt. 0·6236 Gr. Substanz lieferten 0·2686 Gr. Bi — 48·04 Proc. Bi_2O_3 und 0·1975 Gr. Cr_2O_3 — 41·63 Proc. CrO_3.

b) Die Fällung geschah in der Wärme, der umgewandelte Niederschlag war gleichfalls dunkelorange. — 0·6427 Gr. Substanz lieferte 0·2794 Gr. Bi — 48·49 Proc. Bi_2O_3 0·2029 Gr. Cr_2O_3 — 41·50 Proc. CrO_3 und 0·1047 Gr. KCl — 10·28 Proc. K_2O.

---

*) Die Reduktion des Schwefelwismuths mit Cyankalium wird gewöhnlich als eine verhältnissmässig schwierige beschrieben; dieselbe erfolgt sehr rasch, wenn das Sulfid vor dem Schmelzen mit dem Cyanid bis zum Weisswerden geröstet wird.

c) Das analysirte Präparat wurde durch Fällung etwas koncentrirterer Lösungen unter sonstiger Einhaltung des Verhältnisses $Bi_2O_3 : 3\,CrO_3$ erhalten, war hell pomeranzengelb und schuppig. — 0·6266 Gr. desselben lieferten 0·2711 Gr. Bi — 48·26 Proc. Bi_2O_3 und 0·1990 Gr. Cr_2O_3 — 41·76 Proc. CrO_3.

	Berechnet	Gefunden		
		a)	*b)*	*c)*
Bi_2O_3	48·36	48·04	48·49	48.26
K_2O	9·83	—	10·28	—
$4\,CrO_3$	41·81	41·63	41·50	41·76

Diese Resultate beweisen zur Genüge, dass unter Einhaltung der oben mitgetheilten Verhältnisse zwischen Bi_2O_3 und CrO_3 in den angewendeten Lösungen die Zusammensetzung der erhaltenen krystallinischen Niederschläge eine konstante ist, wenn auch das Aussehen derselben nicht immer absolut dasselbe ist; dieselben sind hell- bis dunkelorange, körnig bis schuppig — und wird dieser verschiedene Habitus durch die Concentration der Lösungen, wahrscheinlich auch deren Säuregehalt bedingt. Die gefundene Zusammensetzung entspricht den Formeln $Bi_2K_2Cr_4O_{16} = Bi_2O_3,\ K_2O,\ 4\,CrO_3$.

Beim Kochen mit Wasser wird dieser Verbindung dichromsaures Kalium entzogen und erübrigt das von Löwe und Muir beschriebene $Bi_2O_3,\ 2\,CrO_3$.

$$Bi_2O_3,\ K_2O,\ 4\,CrO_3 = Bi_2O_3,\ 2\,CrO_3 + K_2O,\ 2\,CrO_3.$$

Wird bei der Fällung die Menge des monochromsauren Kaliums vermehrt, so entstehen schliesslich Niederschläge, welche selbst bei längerem Belassen in der Flüssigkeit, bei kalter und warmer Fällung die ausgeprägt krystallinische Form nicht mehr annehmen und die ursprüngliche hellgelbe Farbe beibehalten; doch enthalten auch diese namhafte Mengen von Kaliumchromat.

Bei Anwendung von Wismuth- und Chromatlösungen in dem Verhältnisse von $Bi_2O_3 : 9\,CrO_3$ wurden beispielsweise eigelbe Niederschläge erhalten, welche annähernd der Formel $Bi_2O_3, 4\,K_2O, 7\,CrO_3$ entsprechen. Es wurden gefunden in einem kalt gefällten Präparate 43·90 Proc. CrO_3 und 23·69 Proc. K_2O, in einem in der Wärme ausgeschiedenen Niederschlage 44·09 Proc. CrO_3 und 22·75 Proc. K_2O. — Eine Verbindung von obiger Zusammensetzung erfordert 45·50 Proc. CrO_3, 30·07 Proc. Bi_2O_3 und 24·43 Proc. K_2O.

Auch diesen Niederschlägen wird durch anhaltendes Kochen mit Wasser chromsaures Kali entzogen.

Verhalten von Wismuthnitratlösungen zu dichromsaurem Kalium.

Bei der Fällung von Wismuthnitratlösungen mit Kaliumbichromat wurden gleichfalls gelbe, voluminöse Niederschläge erhalten, welche nach kurzer Zeit krystallinisch wurden und eine orangerothe Farbe annahmen.

Es wurden analysirt:

1. Krystallinischer orangerother Niederschlag, erhalten unter Anwendung von Wismuth- und Chromlösungen im Verhältniss von $Bi_2O_3 : K_2Cr_2O_7$.

0·7055 Gr. Substanz lieferten 0·3036 Gr. Bi 48·01 — Proc. Bi_2O_3, 0·1099 Gr. KCl — 9·85 Proc. K_2O und 0·2225 Gr. Cr_2O_3 — 41·46 Proc. CrO_3.

2. Dunkelorangerother krystallinischer Niederschlag. — Verhältniss 2 $Bi_2O_3 : K_2 Cr_2O_7$.

0·7109 Gr. Substanz ergaben 0·309 Gr. Bi — 48·48 Proc. Bi_2O_3 und 0·2276 Gr. Cr_2O_3 — 41·91 Proc. CrO_3.

3. Dunkelorangerother körniger Niederschlag. 0·9435 Gr. Substanz lieferten 0·4099 Gr. Bi — 48·41 Proc. Bi_2O_3, 0·1417 Gr. KCl — 9·49 Proc. K_2O und 0·2976 Gr. Cr_2O_3 — 41·44 Proc. CrO_3.

4. Lichtorang gefärbter schuppiger Niederschlag. 0·929 Gr. Substanz lieferten 0·4013 Gr. Bi — 48·13 Proc. Bi_2O_3, 0·1423 Gr. KCl — 9·68 Proc. K_2O und 0·2942 Gr. Br_2O_3—41, 61 Gr. CrO_3.

	Berechnet	Gefunden			
		1	2	3	4
Bi_2O_3	48·36	48·01	48·48	48·41	48·13
K_2O	9·83	9·85	—	9·49	9·68
4 CrO_3	41·81	41·46	41·91	41·44	41·61

Diese Niederschläge stimmen sämmtlich in der Zusammensetzung mit dem Präparate überein, welches bei der Fällung von Wismuthnitrat mit Kaliummonochromat ($Bi_2O_3 : 3\,CrO_3$) erhalten wurde.

Verhalten der Wismuthkaliumchromate zu Chromsäure.

Erwärmt man Wismuthkaliumchromat mit einer überschüssigen koncentrirten Chromsäurelösung, so verwandelt sich dasselbe allmälig in eine Menge dunkelroth gefärbter, stark glänzender, körniger Kryställchen. — Dieselben wurden durch Absaugen von der Mutterlauge befreit und auf einer porösen Thonplatte getrocknet. — Mit kaltem Wasser behandelt, liefern sie gelbes Wismuthkaliumchromat. 0·5195 Gr. Substanz lieferten 0·1804 Gr. Bi — 38·69 Proc. Bi_2O_3, und 0·1984 Gr.

Cr_2O_3 — 50·05 Proc. CrO_3. 0·3805 Gr. verloren bei 150° getrocknet 0·0138 Gr. — 3·62 Proc. H_2O.

Diese Verbindung ist mithin Bi_2O_3, K_2O, 6 CrO_3 + H_2O.

	Berechnet	Gefunden
Bi_2O_3	38·79	38·69
K_2O	7·87	—
6 CrO_3	50·32	50·05
H_2O	3·02	3·62

B) Cadmium-Kaliumchromat.

Nach Malagutti und Sarzeau bildet sich beim Fällen eines Cadmiumsalzes mit neutralem chromsauren Kali und Kochen des Niederschlages mit öfters erneuertem Wasser 5 CdO, 2 CrO_3, 8 H_2O *); nach Frese entsteht beim Fällen kochender Lösungen von schwefelsaurem Cadmiumoxyd und neutralem chromsauren Kali 2 CdO, CrO_3, H_2O **).

Beim Vermischen einer Lösung von 10 Gr. krystallisirtem Cadmiumsulfat in 100 Th. Wasser und 7·6 Gr. Kaliummonochromat in 76 Gr. Wasser (annähernd CdO : CrO_3) erhielten wir geringe Menge eines anfangs lichtgelben, amorphen Niederschlages, welcher in kürzester Zeit krystallinisch und pomeranzengelb wurde; auch vermehrte sich allmälig dessen Menge durch Ansatz gleichgefärbter Kryställchen an den Gefässwandungen. — Nach Verlauf einiger Stunden wurde die Flüssigkeit abgegossen und der krystallinische Niederschlag einmal mit kaltem Wasser abgespült, zwischen Filtrirpapier gepresst und getrocknet.

Im Ganzen wurden dreierlei Präparationen analysirt, bei denen obiges Verhältniss eingehalten und nur die Concentration der angewendeten Lösungen abgeändert wurde; je koncentrirter dieselben, um so grösser die Menge des gebildeten Niederschlages, sonst bleibt die Zusammensetzung desselben die gleiche.

1·1122 Gr. Substanz lieferten 0·7467 Gr. $CdSO_4$ (nach vorhergehender Ausfällung als CdS) — 46·29 Proc. CdO, 0·1987 Gr. KCl — 11·29 Proc. K_2O und 0·3051 Gr. Cr_2O_3 — 36·06 Proc. CrO_3.

Beim Glühen von 0·9290 Gr. derselben Substanz in Porzellanschiffchen und Auffangen des entweichenden Wasserdampfes im Chlorcalciumrohr wurden erhalten 0·0562 Gr. — 6·05 Proc. H_2O —

*) Ann. chim. phys. [3] 9·431.

**) Deutsche Ges. Ber. 2·478.

0.9502 Gr. einer anderen Präparation lieferten 0·1703 Gr. KCl — 11·39 Proc. K_2O und 0·2600 Gr. Cr_2O_3 — 35·95 Proc. CrO_3. In derselben Substanz 1·4348 Gr. wurden gefunden 0·0864 — 6·02 Proc. H_2O. —

In einem dritten Präparate wurden schliesslich erhalten 36·10 und 36·42 Proc. CrO_3.

	Berechnet	Gefunden			
3 CdO	46·09	46·29	—	—	—
K_2O	11·31	11·29	11·39	—	—
3 CrO_3	36·11	36·06	35·95	36·10	36·42
3 H_2O	6·48	6·05	6·02	—	—

Die Zusammensetzung der Verbindung entspricht der Formel CdO, K_2O, 3 CrO_3, 3 H_2O. — Kochendes Wasser entzieht derselben chromsaures Kali.

Einige hier nicht näher erörterte Verhältnisse bezüglich der Bildung, Eigenschaften und Zersetzung derselben sollen den Gegenstand einer nächsten Mittheilung bilden.

53.

O depressi v střední Asii.

Přednášel dr. **Jan Palacký** dne 12. prosince 1879.

(Ve výtahu.)

Dr. Palacký přednášel na základě badání Převalského a Regla ml. o depressi v střední Asii, která mezi Tianšanem, Tabargataiem a Altajem (v sev.) se objevila, zejména mezi jezery Balkaš (780′ n. m.) jako Alakul a jez. Ebi (nor.) 700′, které jsou jen nížinou Čulak oddělena. Nížina východ. od jez. Ebi Dšincho 880′, Šicho 820′ je bařinatý les topolů (P. diversifolia), kde se tygrové udrželi (Regel). Zdá se, že se prostírá daleko na sever (jez. Ullungur jen 530′) a východ. za Urumtsi a Hami, jak pěstování bavlny tam dokazuje. Průlivem tím arci moře Han-Hai Richthofena, záp. moře čínské Pumpellyho, po tertierní době do Sibíře vyteklo. Přednáška šířila se o výsledcích možných tohoto výlevu pro podnebí Evropy, zejména s ohledem na dobu ledovou.

54.

Zur Construction der Selbst- und Schlagschattengrenzen von Flächen zweiten Grades unter Voraussetzung centraler Beleuchtung.

Von Prof. **Karl Pelz** in Graz, vorgelegt von Prof. Weyr am 12. December 1879.

(Mit 1 Tafel.)

1. In altgewohnter Weise werden in den meisten Werken über darstellende Geometrie die Selbstchattengrenzen von allgemeinen Oberflächen zweiten Grades bei Centralbeleuchtung entweder mit Hilfe von umschriebenen Kegeln, welche die Fläche nach Curven berühren, deren Ebenen die Stellung einer Hauptebene der Oberfläche haben, oder mit Benützung von, die Fläche berührenden Cylindern, deren Erzeugende einer Hauptebene parallel sind, construirt.

In einigen Werken findet man das Problem auch dadurch gelöst, dass man die Fläche mit, durch den Leuchtpunkt s gehenden, auf einer Hauptebene senkrecht stehenden Ebenen schneidet, und von s die Tangenten an die Schnittcurven construirt. Die Berührungspunkte dieser Tangenten in der richtigen Aufeinanderfolge verbunden, liefern die verlangte Selbstschattengrenze S.

In seltenen Fällen wird diese Selbstschattengrenze S als Schnittcurve der Polarebene des Punktes s in Bezug auf die Fläche mit der Oberfläche construirt.

Aber auch in dem letztgenannten Falle wird die Curve S gewöhnlich blos punktweis ermittelt, ohne Rücksichtnahme darauf, dass, da S ein Kegelschnitt ist, es bedeutend zweckmässiger sein dürfte, denselben aus conjugirten Diametern oder andern Bestimmungsstücken, die jederzeit leicht erhalten werden können, direct zu zeichnen. Selbst für das allgemeine Ellipsoid wird, soweit unsere Kenntniss der Literatur reicht, gewöhnlich eines von den angeführten althergebrachten Verfahren zur Construction der Selbstschattengrenze S bei Centralbeleuchtung in Anwendung gebracht, wiewohl daselbst die Verbindungsgerade des leicht zu ermittelnden höchsten und tiefsten Punktes der Selbstschattengrenze einen Diameter von S liefert, dessen conjugirter der Lage nach direct gegeben ist und der Länge nach leicht gefunden werden kann.

Bei einigen Oberflächen zweiter Ordnung erleidet allerdings diese Construction der Selbstschattengrenze aus zwei conjugirten Diametern mitunter insoweit eine Unterbrechung, als dabei einer von den beiden Diamentern imaginär werden kann, und für die Bestimmung der absoluten Länge desselben liefert die darstellende Geometrie — falls sie nicht in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage behandelt wird — keine genügenden Anhaltspunkte.

Hierin dürfte auch der Grund und die Erklärung dafür zu finden sein, warum man in den Werken über dastellende Geometrie nur der punktweisen Bestimmung der Selbstschattengrenzen von Oberflächen zweiten Grades bei der Centralbeleuchtung und nicht einer Construction derselben aus zwei conjugirten Diametern begegnet.

Und in der That, wenn Eingangs von Werken der darstellenden Geometrie im Allgemeinen die Rede war, so muss sofort bemerkt werden, dass in der obberührten Hinsicht Fiedler's „Darstellende Geometrie in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage", welche eine neue Epoche in der Entwickelung dieses Zweiges der reinen Geometrie eröffnet, eine würdige Ausnahme macht.

Wir finden in dem Werke zwar nicht die Behandlung des in Rede stehenden Problems selbst, aber jene des dualen; nämlich die Construction der Schnittcurve einer Oberfläche zweiten Grades mit einer Ebene Σ, selbst in dem Falle, wenn die Fläche durch drei conjugirte Diameter gegeben ist, einfach durchgeführt, und den Pol von Σ bezüglich der Fläche ermittelt. Es werden daselbst direct vier Punkte sammt Tangenten von der Schnittcurve construirt, wodurch der Kegelschnitt mehr als hinreichend bestimmt erscheint und mit Hilfe des Satzes von Pascal oder Brianchon von der Fläche unabhängig gezeichnet werden kann.

Die Bestimmung der Selbstschattengrenze für centrales Licht einer so bestimmten Fläche zweiter Ordnung wird in Herrn Fiedler's Werke als Aufgabe hingestellt.

Bei der constructiven Lösung dieser Aufgabe bin ich bereits vor längerer Zeit zu einer sehr einfachen Bestimmungsart der Selbstschattengrenzen von Oberflächen zweiten Grades insofern gelangt, als es mir für den Fall, wenn die Axen der Fläche selbst gegeben sind, und diese zu den Projektionsebenen parallel angeordnet werden, gelungen ist, die Axen der Projectionen der Selbstschattengrenze durch einfache Constructionen direct zu ermitteln. Da mir diese Constructionen nicht nur durch ihre Einfachheit und Genauigkeit des Resultates hervorragend zu sein scheinen, sondern da sie überdies auch

zur Bestimmung der Axen der Schlagschattencurven, die von der Oberfläche auf die Projectionsebenen geworfen werden, direct anwendbar sind, so erlaube ich mir dieselben im Nachfolgenden mitzutheilen und ihre praktische Verwendbarkeit bei der Lösung der beiden erwähnten Probleme darzuthun.

Was das Problem der Construction der Schlagschattengrenze einer Fläche zweiten Grades überhaupt betrifft, so wird dasselbe in allen mir bekannten Werken dadurch gelöst, dass man die einzelnen Punkte der Selbstschattencurve aus dem leuchtenden Punkte auf die Projectionsebene projicirt. Die nachfolgende Construction ist jedoch von jener der Selbstschattengrenze durchaus unabhängig.

Im Nachfolgenden sollen blos die Selbst- und Schlagschattengrenzen von allgemeinen Oberflächen zweiten Grades behandelt werden, da ich diese Probleme speciell für Rotationsflächen durch meine in dem siebenundzwanzigsten Jahresberichte der steiermärkischen Landesoberrealschule in Graz enthaltene diesbezügliche Abhandlung für erledigt halte.

2. In Fig. 1. ist ein allgemeines Ellipsoid durch seine Axen aa_1, bb_1, cc_1 gegeben, man soll für den Leuchtpunkt s die Selbstschattengrenze der Fläche construiren.

Wie aus der Fig. ersichtlich ist, haben die drei Axen eine solche Lage, dass die Hauptebenen der Fläche die Stellung der Projectionsebenen besitzen. Die der horizontalen und verticalen Projectionsebene beziehungsweise parallelen Hauptschnitte aa_1 bb_1 und aa_1 cc_1 wurden in den Projectionen zwar gezeichnet, wodurch wir die hor. und vert. Contourcurve E_h, E_v, der Fläche erhalten haben, zu den nachfolgenden Constructionen ist die Verzeichnung der Curven jedoch nicht nothwendig.

Es ist bekannt, dass, wenn man die Perspective E einer Oberfläche zweiter Ordnung aus dem willkürlichen Punkte s des Raumes auf einer Ebene bildet, die Projection eines jeden ebenen Schnittes der Fläche von E doppelt berührt wird. Die Berührungssehne ist die Polare der Projection des Scheitels jenes Kegels, welcher der Fläche längs des ebenen Schnittes umschrieben wird, in Bezug auf E. Dies berechtigt uns zu der Folgerung, dass die horizontale Projection S' der Selbstschattengrenze S die horizontale Projection E_h der Fläche doppelt berühren wird und zwar in den Doppelpunkten der Involution, welche die Polare Σ' von s' (bezüglich E_h) mit E_h hervorbringt. Durch die Construction dieser Polare Σ' erhalten wir daher

vier Bestimmungsstücke von S'; nämlich zwei Tangenten sammt Berührungspunkten, die gleichzeitig reell oder imaginär sind, je nachdem die Ellipse E_h von Σ' in reellen oder imaginären Punkten geschnitten wird. Wir wollen auf die Realität dieser Punkte keine Rücksicht nehmen und blos bemerken, dass die horizontale Projection S' der Selbstschattengrenze vollständig bestimmt wäre, wenn wir den Mittelpunkt m' von S' kennen würden. Dieser Mittelpunkt kann aber leicht gefunden werden, wenn wir beachten, dass m der Schnittpunkt des Durchmessers $m\,s$ des Ellipsoides mit der Polarebene von s bezüglich der Fläche ist, und dass wir eine Gerade dieser Polarebene bereits kennen. Denn Σ' ist die horizontale Projection der Schnittlinie Σ der Polarebene mit der Hauptschnittebene $aa_1\,bb_1$ des Ellipsoides und ihre verticale Projection fällt daher mit $a''\,a''_1$ zusammen. Um eine zweite Gerade derselben Ebene zu erhalten, construiren wir die Polare Σ''_1 von s'' in Bezug auf E_v. Σ''_1 ist die vert. Projection der Schnittlinie Σ_1 der Polarebene mit dem Hauptschnitt $aa_1\;cc_1$ der Fläche; ihre horizontale Projection fällt daher mit $a'\,a'_1$ zusammen und die Polarebene von s ist durch die beiden schneidenden Geraden Σ, Σ_1 bestimmt. Nebenbei sei bemerkt, dass wir durch die Construction von Σ''_1 zwei reelle oder imaginäre Tangenten sammt Berührungspunkten von der vert. Projection S'' der Selbstschattengrenze erhalten.

Legen wir nun durch die Gerade $o\,s$ eine horizontal projicirende Ebene, so schneidet diese die Geraden Σ, Σ_1 in den Punkten σ, μ_1 und es geht daher die Gerade $\sigma''\,\mu''_1$ durch die vert. Projection m'' des Mittelpunktes von S. Hätten wir durch $o\,s$ eine vertical projicirende Ebene gelegt, so hätte diese auf Σ, Σ_1 die Schnittpunkte μ, σ_1 ergeben, und es würde die Grade $\mu'\,\sigma'_1$ durch m' gehen. Diese Construction lässt, vom Raume abgesehen, auch die nachfolgende Deutung zu.

Da E_h von S' doppelt berührt wird, so kommt den beiden Curven die bekannte Eigenschaft zu, dass sich die Polaren eines Punktes in Bezug auf dieselben, in einem Punkte der Berührungssehne treffen müssen. Nun ist aber die horizontale Projection σ'_1 des Centralpunktes σ_1 der Involution auf Σ_1 zugleich der Centralpunkt jener Punktinvolution, welche die Grade $a'\,a'_1$ mit S' hervorbringt. Denken wir uns daher die Polaren des unendlich fernen Punktes v von $a'\,a'_1$ bezüglich der Kegelschnitte E_h, S' construirt, so erhalten wir $b'\,b'_1$ $\sigma'_1\,\mu'$ und letztere muss, als Polare eines unendlich fernen Punktes, durch den Mittelpunkt m' von S' gehen.

Von S' kennen wir daher nun zwei von s' ausgehende Tangenten, sammt ihren auf Σ' liegenden Berührungspunkten und den Mittelpunkt.

Wenn S' aus den Axen construirt werden soll, so hätten wir uns zunächst mit der Bestimmung der Axen eines Kegelschnittes zu befassen, der durch die erwähnten Bestimmungsstücke gegeben ist. In später nachfolgenden Ausführungen soll gezeigt werden, in welcher Weise dieses Problem allgemein gelöst werden kann, nämlich für den Fall, wenn die Tangenten reell, als auch für jenen wenn sie imaginär sind. Dem vorausgehend wollen wir das Problem der Axenbestimmung eines Kegelschnittes, welcher einen zweiten doppelt berührt und weiteren Bedingungen Genüge leistet, einer eingehenden Erörterung unterwerfen und die nachfolgenden diesbezüglichen folgereichen Betrachtungen einschalten.

3. Wird (siehe Fig. 4.) in der Ebene des Kegelschnittes C ein Strahl um den Scheitel s gedreht, so beschreibt der zu ihm in jeder Lage conjugirte und normale Strahl, eine Parabel, welche die Axen A, B von C, die Normalstrahlen N, N_1 der Strahleninvolution des Punktes s und seine Polare Σ zu Tangenten besitzt. Denn es erzeugen die Pole der Strahlen des Büschels s auf der geraden Polare Σ von s eine zu dem Strahlenbüschel projectivische Punktreihe, und wenn man von jedem Punkte einer Punktreihe auf den entsprechenden Strahl eines ihr projectivischen Strahlenbüschels die Normale fällt, so hüllen alle diese Normalen bekanntlich eine Parabel ein.*)

Hieraus folgt, dass der Durchmesser os die Directrix D der Parabel ist, und dass der Parabelbrennpunkt p mit jenem Diagonalpunkt des vollständigen Vierseits $ABNN_1$ zusammenfällt, welcher der Diagonale D gegenüber liegt. Da die Geraden N, N_1 normal und bezüglich C conjugirt sind, so bestimmen sie mit B ein Dreieck, dessen umschriebener Kreis K durch die reellen Brennpunkte f, f_1 des Kegelschnittes C geht, und da die den Parabelbrennpunkt bestimmenden Diagonalen AN_1, BN und AN, BN_1 auf einander senkrecht stehen, so wird p ebenfalls auf K liegen. In Folge der bekannten harmonischen Eigenschaften des vollständigen Vierseits bilden os und op gleiche Winkel mit den Axen von C, und die Punkte f, f_1, p, s sind daher vier harmonische Punkte des Kreises K.

---

*) Siehe Artikel 2. unserer Abhandlung: „Die Krümmungsradius-Constructionen der Kegelschnitte als Corollarien eines Steiner'schen Satzes", Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften 1879.

Den Punkt p würden wir also auch erhalten haben, wenn wir durch den Schnittpunkt k von D mit K die Parallele zu ff_1 gezogen hätten. Da die im Centralpunkt σ von Σ auf die Polare errichtete Senkrechte ebenfalls eine Tangente der Parabel ist, so sehen wir, dass jeder Kegelschnitt, der C derart doppelt berührt, dass die Berührungssehne die Polare Σ von s ist, mit s dieselbe Parabel in der angeführten Erzeugungsweise hervorbringt, und sind daher zu der Schlussfolgerung berechtigt, dass die Axen eines jeden solchen Kegelschnittes Tangenten der Parabel sein müssen, seine Brennpunkte mit s, p auf einem Kreise liegen, und durch die genannten Punkte harmonisch getrennt werden. Hieraus schliessen wir weiter, dass auch die Doppelpunkte t, t_1 der Involution Σ mit s, p auf einem Kreise K_1 sich befinden und mit denselben vier harmonische Punkte bilden.

Die Axen eines Kegelschnittes C_1, der den gegebenen C in t, t_1 berührt und dessen Mittelpunkt m auf D beliebig gewählt wurde, sind daher die beiden von m an die Parabel gehenden Tangenten und diese ergeben sich als die Halbirungsgeraden der Winkel pms und $(180^0—pms)$.

Um die reellen Brennpunkte F, F_1 von C_1 zu erhalten, haben wir durch die Punkte s, p einen Kreis K_2 derart zu legen, dass sein Mittelpunkt auf einer von den eben construirten Axen liegt, während er die zweite reell schneidet.

4. Das im vorangehenden Artikel Gesagte reicht zur Lösung unserer Aufgabe vollständig hin, und wir können, zu Fig. 1 zurückkehrend, behaupten, dass die Axen von S' Tangenten einer Parabel sein müssen, welche die Axen von E_h und die Polare Σ' zu Tangenten, die Gerade $s'o'$ jedoch zur Directrix besitzt, und dass der Brennpunkt p dieser Parabel unter Andern auch erhalten wird, wenn man durch die Brennpunkte f, f_1 von E_h einen ebenfalls durch s' gehenden Kreis K beschreibt, und zu den drei Punkten den vierten, s' zugeordneten, harmonischen Punkt construirt. Schneidet die Parabeldirectrix den Kreis K zum zweitenmal in k, so haben wir blos, um p zu erhalten, durch k eine Parallele zu ff_1 zu ziehen. Die Halbirungsgeraden der Winkel $s'm'p$ und $(180^0—s'm'p)$ geben uns die Axen von S' der Lage nach. Beschreiben wir weiter durch die Punkte p, s' den Kreis K_1 derart, dass sein Mittelpunkt ω_1 auf der Halbirungsgeraden des letztgenannten Winkels liegt, so schneidet dieser die zweite Axe in den Brennpunkten F, F_1 von S'. Von dem Kegelschnitte S' kennen wir nun die Brennpunkte und die Polare Σ' eines Punktes s' seiner Ebene. Es ist daher das Quadrat des halben mit $m's'$ zu-

sammenfallenden Durchmessers von S' gleich

$$m'\sigma' \, . \, m's'.$$

Wir wollen jedoch die Längen der Axen von S' direct bestimmen. Zu diesem Zwecke definiren wir, nach Steiner, die Brennpunkte eines Kegelschnittes als Kreise vom Radius Null, die den Kegelschnitt doppelt berühren. Denken wir uns daher die Polaren des unendlich fernen Punktes u von Σ' in Bezug auf S' und den Punktkreis F construirt, so müssen sich diese, nach bekannten Eigenschaften doppelt berührender Kegelschnitte, in einem Punkte d der Directrix des Brennpunktes F treffen. Die Polare von u bezüglich S' ist die Gerade $o's'$ und da die Polare desselben Punktes in Bezug auf den Punktkreis durch das von F auf Σ' gefällte Perpendikel repräsentirt wird, so ist d und hiedurch auch die Directrix von F bestimmt. Schneidet diese Directrix die Axe der reellen Brennpunkte in d_1, so ist das Quadrat der halben grossen Axe von S' gleich

$$m'd_1 \, . \, m'F.$$

Der über $m'd_1$ als Durchmesser beschriebene Halbkreis K_2 wird daher von der in F auf FF_1 errichteten Normale in g derart getroffen, dass $m'g$ gleich ist der grossen und Fg der kleinen Halbaxe von S'.

5. In analoger Weise wie bei S' werden auch die Axen der verticalen Projection S'' der Selbstschattengrenze ermittelt. Sind φ, φ_1 die Brennpunkte der verticalen Contour E_v der Fläche, so legen wir durch φ, φ_1, s'' den Kreis K_3 und bestimmen den Punkt q, der mit s'' die Brennpunkte harmonisch trennt. Es ist hier wieder blos durch den zweiten Schnittpunkt $\varkappa$ der Geraden $o''s''$ mit K_3 die Parallele zu $\varphi\varphi_1$ zu ziehen und mit K_3 zum Schnitt zu bringen.

Der Punkt q ist der Brennpunkt einer Parabel, welche die Axen von E_v, ferner Σ''_1 zu Tangenten und die Gerade $s''o''$ zur Directrix besitzt. Weiter ist uns bekannt, dass auch die Axen von S'' Tangenten der Parabel sein werden.

Diese Axen halbiren daher die Winkel $s''m''q$ und $(180^0 - s''m''q)$, während die Brennpunkte Φ, Φ_1 von S'' an die Relation

$$\overline{m''\Phi}^2 = m''s'' \, . \, m''q$$

gebunden sind, und mit Hilfe des durch s'', q in bekannter Weise gelegten Kreises K_4 erhalten werden.

Um die Axenlängen von S'' zu ermitteln, fällen wir von Φ die Senkrechte auf Σ''_1, bis $s''o''$ in δ getroffen wird. Die Directrix des Brennpunktes Φ geht durch δ und ist daher vollkommen bestimmt. Sie schneidet $\Phi\Phi_1$ in δ_1 und es ist

$m''\delta_1 \,.\, m''\Phi$

gleich dem Quadrate der halben grossen Axe von S''.

Wir erhalten die Längen beider Halbaxen zugleich, wenn wir über $m''\delta_1$ einen Halbkreis K_5 beschreiben und mit der in Φ auf $\Phi\Phi_1$ errichteten Normale in γ zum Schnitt bringen. Dann ist $m''\gamma$ gleich der grossen und $\Phi\gamma$ der kleinen Halbaxe von S''.

6. Durch die in den vorangehenden Artikeln enthaltenen Betrachtungen können auch die Axen der Schlagschattencurven, welche die Oberfläche — für Lichtstrahlen aus s — auf den Projectionsebenen hervorbringt, der Lage und Länge nach leicht ermittelt werden.

Was zunächst die horizontale Schlagschattencurve S_1 der Fläche betrifft, so ist in Folge eines bereits cit. Satzes klar, dass S_1 und die Centralprojection E_1 des Hauptschnittes $aa_1\ bb_1$ der Fläche, doppelt berührende Kegelschnitte sein müssen, und dass die gemeinsame Berührungssehne die Polare des Punktes s' in Bezug auf S_1 ist. Wenn daher der Mittelpunkt M von S_1 bekannt wäre, so könnten wir, gestützt auf die in Fig. 4 gewonnenen Resultate, leicht die Axen und Brennpunkte von S_1 construiren. Es wäre zu diesem Zwecke blos nöthig durch s' und die beiden Brennpunkte von E_1 einen Kreis zu legen, zu diesen drei Punkten den vierten harmonischen s' zugeordneten Punkt P zu bestimmen und die weitere Construction Schritt für Schritt wie bei S' oder S'' zu vollführen. Der Punkt P kann aber auch direct construirt werden, da er — aus sehr nahe liegenden Gründen — die Centralprojection des in der Hauptschnittebene $aa_1\ bb_1$ der Fläche liegenden Punktes p für das Centrum s ist.

Ist daher O der h. Durchstosspunkt von os, so ergibt sich P als der Schnittpunkt von $s'p$ mit der durch O parallel zu $o'p$ gezogenen Geraden. Es handelt sich daher nur noch um die Bestimmung des Mittelpunktes M von S_1. Dieser Mittelpunkt ist die centrale Projection des Poles der Fläche in Bezug auf die durch s gehende zur horizontalen Projectionsebene parallele Ebene, und wird erhalten, wenn man die Endpunkte der Axe cc_1 aus s auf die horizontale Ebene projicirt, und die erhaltene Strecke halbirt. Oder — da der Schnittpunkt μ_1 von Σ_1 mit der Axe cc_1 der erwähnte Pol ist — indem man μ_1 aus s anf die erste Projectionsebene projicirt.

Die Axen von S_1 halbiren die Winkel $s'MP$ und $(180^\circ - s'MP)$. Nach dem Vorangehenden hätten wir nun, um die Brennpunkte Ψ, Ψ_1 von S_1 zu erhalten, durch die Punkte s', P einen Kreis so zu beschreiben, dass sein Mittelpunkt auf der den Winkel $(180^\circ - s'MP)$ halbirenden Axe liegt. Weil dieser Mittelpunkt im vorliegenden Falle

jedoch ausserhalb unserer Papiergrenze liegt, so wurde $MN = MP$ gemacht, und die in N auf Ms' errichtete Senkrechte dem mit über Ms' als Durchmesser beschriebenen Halbkreise K_6 in L zum Schnitt gebracht. Dann ist

$$\overline{ML}^2 = MP \,.\, Ms' \qquad \text{und daher}$$

$$ML = M\Psi = M\Psi_1.$$

Wird vom Brennpunkte Ψ_1 die Normale auf Σ' gefällt, so ist der Schnittpunkt D derselben mit $s'M$ ein Punkt der Directrix von Ψ_1. Sie schneidet $\Psi\Psi_1$ in D_1 und das Quadrat der halben grossen Axe der Ellipse S_1 ist daher gleich

$$M\Psi_1 \,.\, MD_1.$$

Wir beschreiben über MD_1 als Durchmesser einen Halbkreis K_7 und bringen diesen mit der in Ψ_1 auf $\Psi\Psi_1$ errichteten Normale in G zum Schnitt. Die Strecken MG und $\Psi_1 G$ geben uns die Längen der Halbaxen von S_1.

7. In dem vorliegenden Falle ist auch der Schlagschatten, der von der Fläche auf die verticale Projectionsebene geworfen wird, eine Ellipse S_2. Der Mittelpunkt M_1 derselben ist der verticale Durchstosspunkt der Geraden $s\mu$. Denn μ ist der Schnittpunkt der Geraden Σ mit der Axe bb_1, daher der Schnittpunkt dieser Axe mit der Polarebene des Punktes s in Bezug auf die Fläche, und folglich der Pol der durch s parallel zur verticalen Projectionsebene gelegten Ebene bezüglich des Ellipsoides. Da hier die Fläche die verticale Projectionsebene tangirend angenommen wurde, so ist M_1 auch indentisch mit der verticalen Projection des Punktes b_2, den man erhält, wenn der Punkt b_1 aus dem Centrum s auf die Ebene des Hauptschnittes $aa_1\ cc_1$ projicirt wird.

Durch dieselben Schlüsse wie bei S_1 gelangen wir zu dem Resultate, dass, wenn Q der verticale Durchstosspunkt von sq ist — wobei q als in der Hauptschnittebene $aa_1\ cc_1$ liegend gedacht werden muss — die Axen von S_2 die Winkel QM_1s'' und $(180^0 - QM_1s'')$ halbiren. Die Brennpunkte Π, Π_1 genügen der Relation

$$\overline{M_1\Pi}^2 = M_1Q \,.\, M_1s''.$$

In der Figur liegt blos einer und zwar Π innerhalb unserer Papiergrenze. Er wurde in der Weise ermittelt, dass $M_1R = M_1Q$ gemacht, und die in R auf M_1R errichtete Senkrechte mit dem über M_1s'' als Durchmesser beschriebenen Halbkreise K_8 in U zum Schnitt gebracht wurde. Dann ist $M_1\Pi = M_1U$. Vom Punkte Π wird die Normale auf Σ''_1 bis zu ihrem Schnittpunkte Δ mit $s''M_1$ gezogen.

Der erhaltene Punkt gehört der Directrix $\Delta\Delta_1$ des Brennpunktes Π an. Der über $\Delta_1 M_1$ als Durchmesser beschriebene Halbkreis K_9 wird von der in Π auf ΠM_1 errichteten Senkrechten in Γ derart geschnitten, dass $M_1\Gamma$ gleich ist der grossen, und $\Pi\Gamma$ der kleinen Halbaxe von S_2.

8. Wie man sieht, sind bei den im Vorangehenden gelieferten Constructionen die Polaren Σ', Σ''_1, welche den Punkten s', s'' bezüglich der beiden Contourkegelschnitte E_h, E_v resp. entsprechen, blos zur Bestimmung der Mittelpunkte der Selbst- und Schlagschattengrenze benützt worden. Die Involutionen, welche diese Polaren mit den Contourkegelschnitten beziehungsweise hervorbringen, haben wir weiter gar nicht betrachtet, und es wurde insbesondere über die Realität der Doppelpunkte dieser Involutionen keine Frage erhoben. Wir haben blos mit solchen Elementen operirt, die sich bei einer jeden Fläche zweiter Ordnung stets als reell herausstellen und schliessen hieraus, dass die im Vorangehenden zur Bestimmung der Axen der Curven S', S'', S_1, S_2 führenden Constructionen für alle Flächen zweiten Grades gleichmässig gelten. Nichtsdestoweniger soll im Nachfolgenden das Problem der Axenbestimmung der Selbst- und Schlagschattengrenzen noch an einigen Flächen zweiten Grades in unserer Art behandelt werden, um einerseits die gemachte Aussage thatsächlich zu begründen, anderseits um einige dabei sich ergebende Particularitäten hervorzuheben.

Es sollen z. B. die Axen der Projectionen der Selbstschattengrenze eines einfachen Hyperboloides construirt werden. Die Fläche ist (siehe Fig. 2) durch ihre Hauptaxen aa_1, bb_1, cc_1 bestimmt, wobei cc_1 die absolute Länge der imaginären Axe des Hyperboloides vorstellt. Der leuchtende Punkt s ist durch seine Projectionen s', s'' gegeben. Die Fläche wurde durch zwei von ihrem Mittelpunkte o gleichweit abstehende mit der Hauptschnittebene $aa_1\ bb_1$ parallele Schnitte E_1, E_2, von denen der erste in der horizontalen Projectionsebene liegt, begrenzt.

Wir construiren zunächst wieder die Polare Σ' von s' in Bezug auf die horizontale Contourcurve E_h der Fläche, und die Polare Σ''_1 von s'' bezüglich der verticalen Contour H_v des Hyperboloides. Da Σ selbst in dem horizontalen, und Σ_1 in dem verticalen Hauptschnitte der Fläche liegt, beide Geraden aber der Polarebene des Punktes s bezüglich der Fläche angehören, so ist hiedurch diese Polarebene vollständig bestimmt. Die vert. projicirende Ebene von os schneidet die Geraden Σ, Σ_1 in den Punkten μ, σ_1 und folglich wird $o's'$ von

$\mu'\sigma'_1$ in der horizontalen Projection m' des Mittelpunktes m der Selbstschattengrenze S getroffen.

Legen wir ferner durch die Brennpunkte f, f_1 von E_h einen ebenfalls durch s' gehenden Kreis K und bestimmen zu f, f_1, s' den vierten harmonischen s' zugeordneten Punkt p, so erhalten wir hiedurch den Brennpunkt, der, dem Punkte s' bezüglich E_h in bekannter Weise entsprechenden Parabel. Die Halbirungsgeraden des Winkels $pm's'$ und $(180^0—pm's')$ liefern uns die Axen von S' der Lage nach.

Legt man durch die Punkte s', p einen Kreis K_1, dessen Mittelpunkt sich auf der Halbirungsgeraden des letzteren Winkels befindet, so geht dieser durch die reellen Brennpunkte F, F_1 von S'. Die von F_1 auf Σ' gefällte Normale stellt uns die Polare des unendlich fernen Punktes von Σ' bezüglich des Punktkreises F_1 vor, und schneidet daher den Durchmesser $m's'$ in einem Punkte d der Directrix des Brennpunktes F_1. Da hier die Directrix die Axe der reellen Brennpunkte innerhalb der Strecke FF_1 schneidet, so folgt, dass S' und somit auch S eine Hyperbel sein wird. Die Directrix schneidet den über F_1m' als Durchmesser beschriebenen Halbkreis K_2 in g und es ist $m'g$ gleich der reellen und F_1g der imaginären Halbaxe von S'.

9. Die Axen der verticalen Projection S'' der Selbstschattengrenze sind die von m'' an jene Parabel gehenden Tangenten, die $a''a''_1$, $c''c''_1$, Σ''_1 zu Tangenten und $s''m''$ zur Directrix besitzt. Der Brennpunkt q dieser Parabel kann ebenso wie in Fig. 1 oder auch nachfolgend ermittelt werden. Wir ziehen durch o'' eine Gerade, welche mit den Axen von H_v dieselben Winkel einschliesst wie $s''o''$ und beachten ferner, dass die Halbirungsgerade des Winkels, den die Verbindungsgeraden des Punktes s'' mit den Brennpunkten φ, φ_1 von H_v einschliessen, den Winkel $qs''o''$ ebenfalls halbiren muss. Denn es sind (siehe Fig. 4) die Geraden N, N_1, D und sp vier harmonische Strahlen; N, N_1 stehen aufeinander senkrecht und N_1 halbirt den Winkel fsf_1. Hieraus erhellet die Richtigkeit der obigen Construction unmittelbar. Die Axen von S'' halbiren die Winkel $qm''s$ und $(180^0 —qm''s)$, während die Brennpunkte Φ, Φ_1 mit Hilfe des Kreises K_4 erhalten werden. K_4 geht durch die Punkte s'', q und sein Mittelpunkt ω_4 liegt auf der imaginären Axe von S''. Ist δ der Schnittpunkt von $s''o''$ mit der aus Φ_1 auf Σ''_1 gefällten Normale, so gehört δ der Directrix des Brennpunktes Φ_1 an; schneidet diese Directrix den über $m''\Phi_1$ als Durchmesser beschriebenen Halbkreis K_5 in γ, so wird $m''\gamma$ gleich der reellen und $\Phi_1\gamma$ der imaginären Halbaxe von S'' sein.

10. Der Mittelpunkt M der Schlagschattencurve S_1, die von dem Hyperboloide auf die horizontale Projectionsebene geworfen wird, ist die Central-Projection des Punktes μ_1, in dem die Gerade Σ_1 die imaginäre Axe der Oberfläche schneidet. M ist daher der horizontale Durchstosspunkt von $s\mu_1$, und die Axen von S_1 stellen sich — gemäss des Vorangehenden — als Halbirungsgerade der Winkel $s'MP$ und ($180^0 - s'MP$) dar. P ist der horizontale Durchstosspunkt der Geraden sp, wobei p als in der Hauptschnittebene aa_1 bb_1 liegend anzusehen ist.

Die Brennpunkte $\Psi\Psi_1$ von S_1 sind durch die Relation

$$\overline{M\Psi}^2 = MP \, . \, Ms'$$

bestimmt, und ihre Construction erfolgt mit Hilfe des Kreises K_6, der durch die Punkte P, s' geht, und dessen Mittelpunkt auf der imaginären Axe von S_1 liegt.

Stellt uns DD_1 die Directrix des Brennpunktes Ψ vor, wobei D der Schnittpunkt, der von Ψ auf Σ' gefällten Normale mit $s'M$ ist, und schneidet DD_1 den über $M\Psi$ als Durchmesser beschriebenen Halbkreis in G, so liefert uns MG die Länge der reellen und ΨG jene der imaginären Halbaxe von S_1.

11. Zur Bestimmung der Axen der Schlagschattencurve S_2, die von der Fläche auf die verticale Projectionsebene geworfen wird, übergehend, haben wir vor allem den Mittelpunkt M_1 von S_2 und den Punkt Q zu bestimmen.

Sie sind die verticalen Durchstosspunkte der Geraden $s\mu$, sq; wobei q als in der Hauptschnittebene aa_1 cc_1 des Hyperboloides liegend anzusehen ist. Die gesuchten Axen halbiren die Winkel $s''M_1Q$ und ($180^0 - s''M_1Q$), während die Brennpunkte Π, Π_1 von S_2 mit s'', Q auf einem Kreise liegen und entweder mit Hilfe dieses Kreises oder aus der Relation

$$\overline{M_1\Pi}^2 = M_1Q \, . \, M_1s''$$

durch irgend eine hiefür bekannte Methode construirt werden können. Hier wurde $M_1R = M_1Q$ gemacht, über M_1s'' als Durchmesser ein Halbkreis K_8 beschrieben und mit der in R auf M_1s'' errichteten Senkrechten in U zum Schnitt gebracht. Dann ist $M_1U = M_1\Pi = M_1\Pi_1$.

Wird von Π_1 die Normale auf Σ''_1 gefällt, so ist der Schnittpunkt Δ mit $s''M_1$ ein Punkt der Directrix des Brennpunktes Π_1. Diese Directrix schneidet den über $M_1\Pi$ als Durchmesser beschriebenen Halbkreis K_9 in Γ derart, dass $M_1\Gamma$ gleich ist der reellen und $\Pi_1\Gamma$ der imaginären Halbaxe von S_2.

12. Der Schlagschatten S_2, den die Fläche auf die verticale Projectionsebene wirft, wird durch den Schatten begrenzt, den die Ellipse AA_1BB_1 auf dieser Projectionsebene hervorbringt. Wenden wir uns zur Construction dieses Schlagschattens der Ellipse E_2, so liefert uns Fig. 4 hinreichende Anhaltspunkte für die directe Axenbestimmung desselben. Aus Fig. 4 folgt nämlich unmittelbar, dass wenn von der Ellipse C (siehe Fig. 4) blos der Mittelpunkt o und die Tangenten T, T_1 sammt den Berührungspunkten t, t_1 gegeben wären, folgendermassen die Axen von C ermittelt werden könnten.

Durch die Punkte t, t_1, s legen wir (siehe Fig. 5) einen Kreis K und bestimmen zu denselben den vierten harmonischen, s zugeordneten Punkt p. Zu diesem Zwecke haben wir blos durch den zweiten Schnittpunkt k von os mit K die Parallele zu tt_1 zu ziehen. Die gesuchten Axen halbiren die Winkel pos und $(180^0—pos)$, während die Brennpunkte f, f_1 von C mit den Punkten p, s auf einem Kreise K_1 liegen.

Die Länge der grossen Halbaxe ist bekanntlich gleich der Entfernung des Mittelpunktes o von dem Fusspunkte des aus f oder f_1 auf eine der beiden Tangenten gefällten Perpendikels.

Sind nun $\alpha\alpha_1$, $\beta\beta_1$ (siehe Fig. 2) die Central-Projectionen der Axen AA_1, BB_1 der Ellipse E_2, so ist der Halbirungspunkt v der Strecke $\beta\beta_1$ der Mittelpunkt der Schlagschattencurve E^* von E_2 und die Tangenten der Ellipse E^* in den Punkten α, α_1 gehen durch s''. Durch die Punkte α, α_1, s'' legen wir einen Kreis und bestimmen zu den drei Punkten den vierten harmonischen, s'' conjugirten Punkt π. Da hier der Mittelpunkt des Kreises ausserhalb der Papiergrenze fällt, so wurde der Winkel $\alpha_1 n\pi = s''n\alpha_1$ gemacht, und auf der erhaltenen Geraden π derart ermittelt, dass $n\pi$ die dritte geometrische Proportinale zu ns'' und $n\alpha_1$ ist.

Die Axen von E^* halbiren die Winkel $\pi v s''$ und $(180^0—\pi v s'')$, während das Quadrat der halben Excentricität dieser Ellipse

$$s''v \,.\, v\pi$$

gleich ist. Da wir ausserdem noch vier Punkte sammt Tangenten von E^* kennen, so ist über die Bestimmung der Axenlängen jede weitere Bemerkung überflüssig.

Die Curven E_1 und S_1 sind doppelt berührende Kegelschnitte. Ihre gemeinsame Berührungssehne III IV kann leicht ermittelt werden. Denn sie ist die horizontale Spur der Polarebene des Punktes s in Bezug auf die Fläche d. h. der Ebene der beiden Geraden Σ und

Σ_1. Die Berührungssehne geht daher durch den horizontalen Durchstosspunkt h von Σ_1 und ist zu Σ parallel.

Ebenso sind S_2 und E^* Kegelschnitte mit doppelter Berührung und ihre gemeinsame Berührungssehne daher bei jedem zu $M_1 \nu$ conjugirt. In Fig. 4 wurde bewiesen, dass die Axen zweier sich doppelt berührenden Kegelschnitte mit der Berührungssehne fünf Tangenten einer Parabel bestimmen.

Es wird daher auch die Berührungssehne von S_2 und E^* Tangente jener Parabel sein müssen, die durch die Axen dieser Kegelschnitte bestimmt erscheint.

Da wir nun, wie bereits bemerkt wurde, die Richtung der Berührungssehne kennen, so kommt ihre Ermittellung darauf hinaus, an eine durch vier Tangenten bestimmte Parabel parallel zu einer gegebenen Geraden die mögliche Tangente zu legen, welche Aufgabe mit Hilfe des Brianchon'schen Satzes sehr leicht gelöst werden kann.

13. Zu Fig. 2 gehörig sollen noch einige Bemerkungen bezüglich der Construction des Schlagschatten-Umrisses, der von der Ellipse E_2 auf die innere Seite der Oberfläche geworfen wird, hier eingeschaltet werden.

Dieser Schlagschatten-Umriss E_0 ist die Durchdringungscurve des Hyperboloides mit einem Kegel, der s zum Scheitel und E_2 zur Leitcurve besitzt, daher ein Kegelschnitt.

In unserer Figur ist E_0 eine Ellipse und wir stellen uns die Aufgabe, deren horizontale Projection E'_0 direct aus den Axen zu construiren, ohne dass — wie dies auch bisher überhaupt geschah — weder mit dem Hyperboloide noch mit dem Leuchtpunkte s irgend welche Transformation vorgenommen werde. Hiebei werden wir uns auf den Umstand stützen, dass E'_0 und E_h doppelt berührende Kegelschnitte sind, deren gemeinsame Berührungssehne die horizontale Projection der Schnittlinie der Ebenen $aa_1\ bb_1$ und E_0 ist. Projiciren wir die Ellipse E_2 aus s auf die Hauptschnittebene $aa_1\ bb_1$ des Hyperboloides, so erhalten wir in dieser Ebene zwei ähnliche und ähnlich gelegene Ellipsen $aa_1\ bb_1$ und E_3, deren (ausser der unendlich fernen Geraden auftretende) gemeinschaftliche Secante, die erwähnte Schnittlinie Ξ ist. Ihre Construction ist sehr einfach.

Wir projiciren A_1 aus s auf die Ebene des Hauptschnittes $aa_1\ bb_1$ nach A_2 und fällen von diesem Punkte die Normale Λ auf aa_1. Die Gerade Λ ist die Scheiteltangente der Ellipse E_3, und schneidet daher das durch die Ellipsen $aa_1\ bb_1$, E_3 gebildete Kegelschnittbüschel in einer Punktinvolution, die A_2 zum Doppelpunkt hat, und

für welche der Schnittpunkt λ von A mit der gesuchten Secante Ξ der Centralpunkt sein wird. Da die Doppelpunkte einer Involution durch ein conjugirtes Punktepaar harmonisch getrennt werden, so ist der Schnittpunkt ε der Polare von A_2 in Bezug auf aa_1 bb_1 mit A der zweite Doppelpunkt, und λ halbirt somit die Strecke $A_2\varepsilon$. Die Gerade Ξ ist ferner parallel zu Σ und daher vollständig bestimmt. Sie wird von $s'o'$ im Centralpunkte x der ihr bezüglich aa_1 bb_1 und E_3 zukommenden Involution geschnitten. Wenn man daher in x die Normale X auf Ξ errichtet, so sind die Geraden aa_1, bb_1, Ξ, X Tangenten einer Parabel P_0 mit der Directrix $s'o'$, welche von den Axen der Ellipse E'_0 ebenfalls berührt wird. Der Brennpunkt Ω dieser Parabel ist jener Diagonalpunkt des vollständigen Vierseits aa_1, bb_1 Ξ X, welcher der Diagonale $s'o'$ gegenüber liegt. Ist ξ der Pol von Ξ in Bezug auf E_h (daher auch in Bezug auf E'_0), so ist uns aus Fig. 4 bekannt, dass die Normalstrahlen N, N_1 der Strahleninvolution ξ, die mit der Punktinvolution auf Ξ perspectivisch liegt, zugleich Tangenten der Parabel P_0 sind. Sie bestimmen auf Ξ ein conjugirtes Punktepaar $n_1 n_2$ und es wird demzufolge der über $n_1 n_2$ als Durchmesser beschriebene Halbkreis K_{10} einerseits durch den Brennpunkt Ω der Parabel P_0 und durch den Pol ξ gehen, anderseits die Gerade X im Punkte J schneiden, aus dem die Punktinvolution Ξ durch rectanguläre Strahlenpaare projicirt wird. Da wir Ω und ξ kennen und der Mittelpunkt von K_{10} auf Ξ liegen muss, so ist zur Bestimmung von J die Construction der Normalstrahlen nicht erforderlich.

Die Selbstschattenhyperbel S schneidet die Ellipse E_2 in den Punkten I, II, die der Curve E_0 ebenfalls angehören. Um den Mittelpunkt m'_1 von E'_0 zu erhalten, construiren wir die Tangente der Curve im Punkte I. Dabei ist nur zu berücksichtigen, dass E_h und E'_0 für die Gerade Ξ als Axe und ξ als Centrum collineare Curven sind. Denken wir uns daher den homologen Punkt zu I auf E_h bestimmt, so wird dessen Tangente von der gesuchten Tangente in einem auf Ξ liegenden Punkte t geschnitten werden. Dieser Punkt bildet aber mit dem Schnittpunkte τ von I ξ mit Ξ ein conjugirtes Punktepaar der Involution auf Ξ. Wir brauchen daher blos Jt normal auf $J\tau$ zu errichten um t zu erhalten.

Wird nun $\xi\zeta$ parallel zu der Tangente I t gezogen und zu ζ der conjugirte Punkt z auf Ξ gesucht (daher Jz normal auf $J\zeta$ verzeichnet), so geht die Gerade I z durch den Mittelpunkt m'_1 von E_0'. Die Axen von E'_0 halbiren die Winkel $\xi m'_1\Omega$ und $(180^0-\xi m'_1\Omega)$,

während die Brennpunkte ψ, ψ_1 dieser Curve mit Hilfe eines durch Ω und ξ gehenden Kreises K_{11}, dessen Mittelpunkt ω_{11} auf der Halbirungsgeraden des zweiten Winkels liegt, erhalten werden.

14. In Fig. 3 sind von einem zweifachen Hyperboloide die drei Hauptaxen gegeben. Es ist aa_1 die reelle Axe, während durch bb_1 und cc_1 die absoluten Längen der beiden imaginären Axen gegeben sind. Für den Punkt s als Leuchtspunkt sollen:

I. Die Axen der Projectionen der Selbstschattengrenze der Fläche construirt;

II. die Axen der Schlagschattencurven, die das Hyperboloid auf die Projectionsebenen wirft, direct ermittelt werden.

Um zunächst den Mittelpunkt m der Selbstschattengrenze S zu erhalten, ist es nöthig die beiden, die Polarebene von s bezüglich des Hyperboloides bestimmenden Geraden Σ, Σ_1 zu verzeichnen. Die horizontale Projection Σ' der ersten Geraden ist im vorliegenden Falle die Polare von s' in Bezug auf die horizontale Projection des imaginären Hauptschnittes bb_1 cc_1, also bezüglich eines imaginären Kegelschnittes, dessen Axen die absoluten Längen $b'b'_1$ und $c'c'_1$ haben. Wird $s'v$ parallel zu $b'b'_1$ gezogen, und zu v der conjugirte Punkt μ' in jener Involution, die durch das Punktepaar $c'c'_1$ und den Centralpunkt o' bestimmt ist, construirt, so ist μ' der Pol von $s'v$ bezüglich des imaginären Kegelschnittes, und daher ein Punkt von Σ'.

Den Punkt μ' haben wir erhalten, indem $o'\varepsilon = o'c'$ und $\varepsilon\mu'$ normal auf εv gemacht wurde. Ein zweiter Punkt von Σ' ist der Pol λ', der zu $c'c_1$ parallelen Geraden $s'n$, der in derselben Weise wie μ', $(o'e = o'b', e\lambda' \perp en)$, oder auch dadurch ermittelt werden kann, indem man berücksichtigt, dass, da Σ, Σ_1 schneidende Gerade sind, λ'' der Schnittpunkt von Σ''_1 mit $b''b''_1$ sein muss.

Die Verbindungsgerade Σ der Punkte μ, λ ist die Schnittlinie der Polarebene S und der Ebene des imaginären Hauptschnittes der Fläche. Die vertical projicirende Ebene von os schneidet die Geraden Σ, Σ_1 in den Punkten μ, σ_1 resp. und es geht daher $\mu'\sigma'_1$ durch die horizontale Projection m' des Mittelpunktes der Selbstschattengrenze S.

Durch s' und die reellen Brennpunkte f, f_1 der Projection E_h des imaginären Hauptschnittes bb_1 cc_1 des Hyperboloides legen wir einen Kreis K und bestimmen zu diesen drei Punkten den vierten harmonischen s' zugeordneten Punkt p. Wie uns bekannt, ist dies der Brennpunkt jener Parabel, die dem Punkte s' bezüglich des imaginären Kegelschnittes E_h in bereits wiederholt besprochenen Weise

entspricht. Die Axen der horizontalen Projection der Selbstschattengrenze sind die Halbirungsgeraden der Winkel $s'm'p$ und $(180^0 - s'm'p)$, während sich die halbe Excentricität $m'F$ von S' als die mittlere geom. Proportionale zu den Strecken $m's'$ und $m'p$ darstellt. Die Brennpunkte F, F_1 von S' können daher mit Hilfe eines durch s' und p gehenden Kreises K_1, dessen Mittelpunkt auf der Halbirungsgeraden des Winkels $180^0 - s'm'p$ liegt, construirt werden.

Ist d der Schnittpunkt der von F auf $\mu'\lambda'$ gefällten Normale mit $s'm'$, und schneidet das von d auf FF_1 gefällte Perpendikel den über $m'F$ als Durchmesser beschriebenen Halbkreis in g, so ist $m'g$ gleich der reellen und Fg der imaginären Halbaxe von S'. Daher $m'g = m'\alpha = m'\alpha_1$ und $Fg = m'\beta = m'\beta_1$.

15. Mit Rücksicht auf alles Vorangehende haben wir bezüglich der Construction der Axen der verticalen Projection S'' der Selbstschattengrenze S nur weniges zu sagen nöthig. Durch s'' und die Brennpunkte φ, φ_1 der Hyperbel $a''a''_1$ $b''b''_1$ wurde der Kreis K_3 gelegt, und zu den drei Punkten der vierte harmonische s'' conjugirte Punkt q construirt. Die Halbirungsgerade des Winkels $s''m''q$ liefert uns die reelle und jene des Nebenwinkels die imaginäre Axe von S' der Lage nach.

Die Brennpunkte Φ, Φ_1 von S'' liegen auf einem durch die Punkte s'', q gehenden Kreise K_4, dessen Mittelpunkt sich auf der imaginären Axe dieser Curve befindet. Die Axenlängen findet man, wenn man über $m''\Phi$ einen Halbkreis K_5 beschreibt und mit der von δ ($\Phi\delta$ normal auf Σ''_1) auf $\Phi\Phi_1$ gefällten Senkrechten in γ schneidet. $m''\gamma$ ist der reellen und $\Phi\gamma$ der imaginären Halbaxe von S'' gleich'

16. Da in dem vorliegenden Falle der Leuchtpunkt derart angenommen wurde, dass seine horizontale Ebene die Fläche in a tangirt, so muss der Schlagschatten S_1, den das Hyperboloid auf die horizontale Projectionsebene wirft, eine Parabel sein. Von der Parabel ist die Axenrichtung bekannt. Die Bestimmung dieser Axe selbst, des Scheitels und Brennpunktes erfolgt durch leichte Deductionen aus den vorangehenden Betrachtungen in folgender Weise. Ist O der horizontale Durchstosspunkt von so und wird durch diesen Punkt die Parallele zu op bis zu ihrem Schnittpunkt P mit $s'p$ gezogen, so liefert uns der Halbirungspunkt Ψ der Strecke $s'P$ den Brennpunkt der Parabel S'. Denn da bei der Parabel eine Axe und ein (reeller) Brennpunkt unendlich fern liegt, so spielt hier die Gerade $s'P$ dieselbe Rolle wie der Kreis K_6 in Fig 2, und da beide Brenn-

punkte, wie bewiesen wurde, mit s' und P vier harmonische Punkte des Kreises bilden, dabei s' zu P conjugirt, so muss hier in der That

$$s'\Psi = \Psi P \text{ sein.}$$

Die Parabelaxe Ξ ist durch Ψ parallel zu $s'o'$ zu ziehen. Einen Punkt D der Parabel-Directrix DD_1 erhält man, wenn man von Ψ die Senkrechte auf $\mu'\lambda'$ fällt und mit $s'o'$ zum Schnitt bringt. Hiermit ist auch der Scheitel Ω der Parabel bestimmt.

17. Der Mittelpunkt M_1 der Schlagschattencurve S_2, die das Hyperboloid auf der verticalen Projectionsebene erzeugt, ist der verticale Durchstosspunkt der Geraden $s\mu$. Zieht man durch den verticalen Durchstosspunkt O_1 der Geraden so die Parallele zu $o''q$, so ist der Schnittpunkt Q derselben mit $s''q$ der Brennpunkt jener Parabel, die dem Punkte s'' bezüglich S_2 in bekannter Weise zugehört, $o''s''$ zur Directrix besitzt und die Axen von S_2 berührt. Die beiden von M_1 an diese Parabel gehenden Tangenten sind daher die gesuchten Axen. Es halbirt die reelle Axe von S_2 den Winkel $s''M_1Q$, während der Kreis K_7 diese Axe in den Brennpunkten Π, Π_1 schneidet. K_7 geht bekanntlich durch die Punkte s'', Q und sein Mittelpunkt liegt auf der imaginären Axe von S_2. Die Directrix des Brennpunktes Π schneidet den über $M_1 \Pi$ als Durchmesser beschriebenen Halbkreis K_8 in Γ derart, dass $M_1\Gamma$ gleich ist der reellen und $\Pi\Gamma$ der imaginären Halbaxe von S_2. Aus dem Vorangehenden ist zur Genüge bekannt, dass der Schnittpunkt Δ der Geraden $s''o''$ mit dem aus Π auf Σ_1'' gefällten Perpendikel, ein Punkt der Directrix von Π ist.

18. In diesem Artikel gehen wir nochmals zu der Aufgabe zurück, die Axen eines durch den Mittelpunkt und zwei imaginäre Tangenten sammt Berührungspunkten bestimmten Kegelschnittes zu construiren, welche wir unter Andern schon im Artikel 13 gelöst haben, und deren Lösung überdies auch direct aus Fig. 4 entnommen werden kann.

Ist (siehe Fig. 5a) s der Scheitel eines involutorischen, mit der elliptischen (durch den Centralpunkt σ und das Punktepaar q, q_1 gegeben) Punktinvolution auf Σ perspektivisch liegenden Strahlenbüschels, so können die imaginären Doppelstrahlen als imaginäre Tangenten eines Kegelschnittes aufgefasst werden, welcher diese Tangenten in den Doppelpunkten der elliptischen Involution berühren soll. Wenn ausserdem von dem Kegelschnitte noch der Mittelpunkt o — der bekanntlich auf $s\sigma$ liegen muss — gegeben ist, so geht unsere Aufgabe dahin, die Axen eines so bestimmten Kegelschnittes zu construiren. Im Artikel 3 wurde gezeigt, dass diese Axen die

Winkel sop und $180^\circ - sop$ halbiren, und dass hierbei p der Brennpunkt einer Parabel ist, von welcher Σ, die im Centralpunkt σ auf diese Gerade errichtete Senkrechte X und die Normalstrahlen der Involution s Tangenten sind. Viel, ja alles kommt hier daher auf die Bestimmung dieses Parabelbrennpunktes an. Beschreiben wir über qq_1 als Durchmesser einen Kreis K, so schneidet dieser X in den Punkten c, c_1, aus welchen die Involution Σ durch rechtwinklige Strahlenpaare projicirt wird.

Der dem Dreieck cc_1s umschriebene Kreis K_1 schneidet Σ in dem Punktepaar n, n_1, das mit s verbunden uns die Normalstrahlen N, N_1 der Involution s geben würde. Da nun snn_1 ein der erwähnten Parabel umschriebenes Dreiseit ist, so muss der Parabelbrennpunkt p auf K_1 liegen, und da er der Diagonalpunkt des vollständigen Vierseits $NN_1\Sigma X$ ist, welcher der Diagonale (Parabeldirectrix) $o\sigma$ gegenüber liegt, so wird σp mit cc_1 denselben Winkel einschliessen wie σo. Hieraus folgt, dass p erhalten wird, wenn man vom Schnittpunkte k der Geraden $o\sigma$ mit K_1 die Normale auf Σ fällt. Durch p sind die Axen des Kegelschnittes der Lage nach bestimmt. Legen wir durch p und s einen Kreis K_2, dessen Mittelpunkt auf der den Winkel $180^\circ - sop$ halbirenden Axe liegt, so schneidet dieser die zweite Axe in den Brennpunkten f, f_1. Wird die von f_1 auf Σ gefällte Normale bis zu ihrem Schnittpunkte d mit os verlängert, so ist d ein Punkt der Directrix dd_1 des Brennpunktes f_1. Die grosse Halbaxe der Ellipse ist die mittlere Proportionale zu den Strecken od_1, of_1 und wir erhalten dieselbe z. B. wenn wir $f_1e = od_1$ machen und aus den Punkten d_1, e Kreise mit dem Radius od_1 beschreiben. Ist g ein Schnittpunkt der beiden Kreise, so ist og der halben grossen Axe der Ellipse gleich.

19. Der vorangehende Artikel beweist, dass man, wenn der Mittelpunkt und zwei Tangenten sammt Berührungspunkten von einem Kegelschnitte gegeben sind, die Axen desselben stets einfach selbst in dem Falle construiren kann, wenn die Tangenten imaginär sind. Das Problem der Axenbestimmung der Projection der Selbstschattengrenzen von Oberflächen zweiten Grades lässt daher noch eine andere, von der im Vorangehenden erörterten theilweise abweichende Lösung zu.

Die Gerade Σ' (siehe Fig. 1) schneidet nämlich — wie schon im Artikel 2 bemerkt wurde — E_h in zwei reellen oder imaginären Punkten — den Doppelpunkten der Involution, die Σ' mit E_h hervorbringt — in welchen die horizontale Projection S' der Selbstschatten-

grenze E_h berührt. Die Tangenten dieser Punkte gehen durch s'. Wird daher durch die Doppelpunkte der Involution Σ' und durch s' ein Kreis gelegt, zu den drei Punkten der vierte harmonische s' zugeordnete Punkt p construirt, so erhalten wir den Parabelbrennpunkt ebenfalls. Dass man den Kreis durch s' und die beiden Doppelpunkte selbst dann leicht legen kann, wenn die letzteren imaginär sind, braucht nicht betont zu werden. Indess ist in diesem Falle, wie Fig. 5a beweist, die Verzeichnung des Kreises zur Bestimmung von p nicht erforderlich.

Übrigens führen zur Ermittelung des p noch andere Constructionen. Denn da $s'o$ und op mit den Axen von E_h gleiche Winkel einschliessen und

$$o'f^2 = o's' . o'p$$

ist, so brauchen wir blos zu den Strecken $o's'$ und $o'f$ die dritte geometrische Proportionale nach irgend einer hiefür bekannten Methode zu construiren.

Die einfachste Construction für p dürfte aus dem Umstande entspringen, dass bekanntlich p der der Diagonale $s'o'$ gegenüberliegende Diagonalpunkt jenes vollständigen Vierseits ist, das durch die Axen von E_h ferner Σ' und die in σ auf letzte Gerade errichtete Senkrechte gebildet wird.

20. Durch die Erzeugungsweise und die Eigenschaften der in Fig. 4 betrachteten Parabel, werden wir auch zur Lösung der Aufgabe geführt, die Axen eines durch fünf Tagenten bestimmten Kegelschnittes direct zu construiren, ohne den Berührungspunkt auf einer oder mehreren Tangenten suchen zu müssen.

Sind (siehe Fig. 6) von einem Kegelschnitt C fünf Tangenten T_1 T_2 T_3 T_4 T_5 gegeben, so kann man leicht den Mittelpunkt desselben construiren. Denn es liegen bekanntlich die Mittelpunkte einer durch vier Tangenten bestimmten Schaar von Kegelschnitten auf einer Geraden, welche die Mitten der drei Diagonalen des Tangenten-Vierseits verbindet. Halbiren wir daher die Diagonalen uv, xy des Vierseits T_1 T_2 T_3 T_5, so erhalten wir eine durch den Mittelpunkt o des Kegelschnites C gehende Gerade $\nu\mu$. Wiederholen wir dieses Verfahren bezüglich der Diagonalen vw, yz des Vierseits T_1 T_2 T_4 T_5, wodurch $\tau\sigma$ als Mittelpunktsgerade sich ergibt, so resultirt o als Schnittpunkt der Geraden $\nu\mu$, $\tau\sigma$. Denken wir uns nun den Brennpunkt p jener Parabel construirt, welche dem Schnittpunkte s der Tangenten T_1, T_2 bezüglich des Kegelschnittes C in der bei Fig. 4 erläuterten Weise zugehört, so werden:

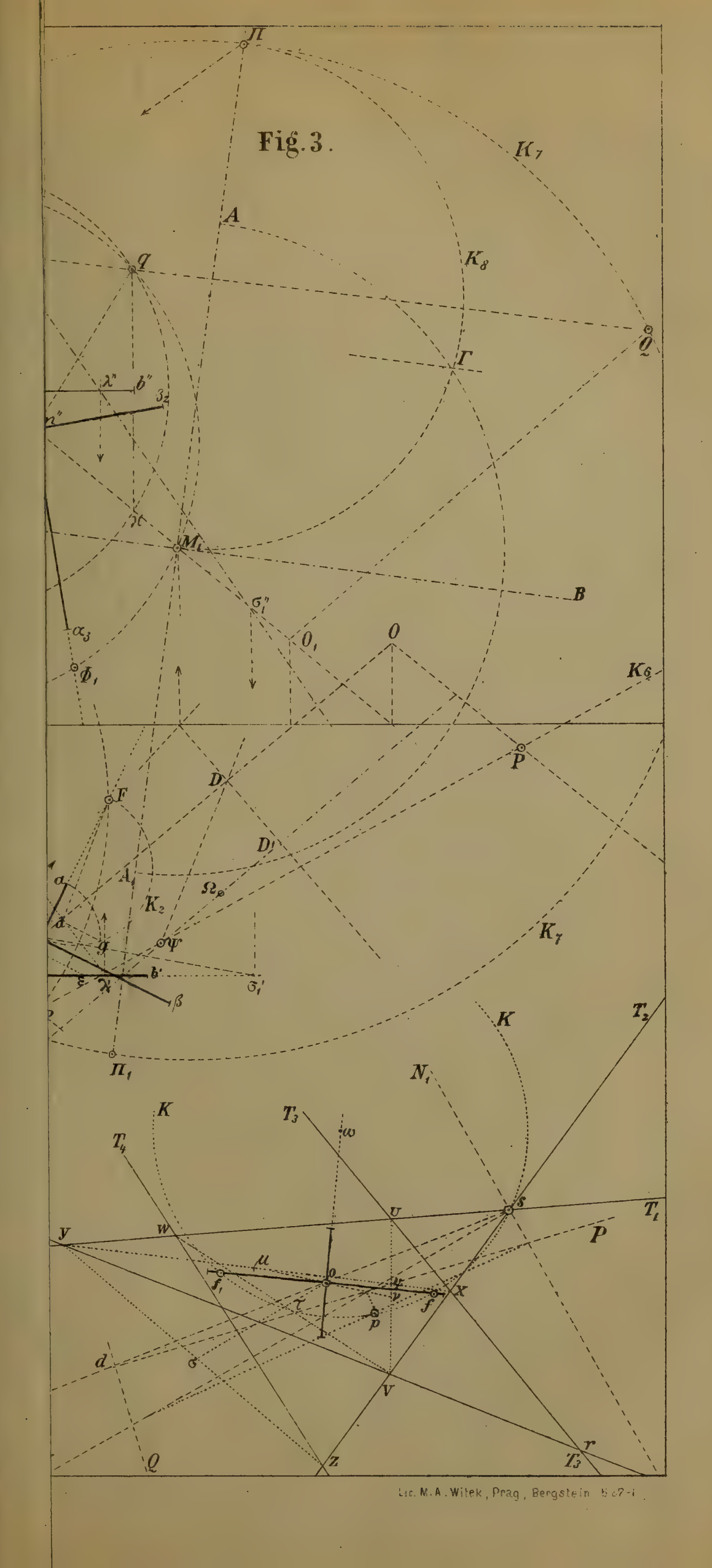
a. Die Axen von C die Winkel sop und $(180^0 - sop)$ resp. halbiren;

b. die Brennpunkte f, f_1 mit den Punkten s, p auf einem Kreise K liegen und daher der Relation

$$\overline{of^2} = os \,.\, op$$


Genüge leisten.

Von der Parabel sind direct zwei Tangenten N, N_1 — die Halbirungsgeraden der durch T_1, T_2 gebildeten Winkel — und die Directrix os gegeben. Wäre daher noch eine Tangente von der Parabel bestimmt, so könnte der Brennpunkt p leicht construirt werden. Wir betrachten zu diesem Zwecke das der Curve C umschriebene vollständige Vierseit $T_1\, T_2\, T_3\, T_5$. Nach der Polarentheorie ist die Diagonale sr desselben die Polare des Schnittpunktes ψ der beiden übrigen Diagonalen in Bezug auf C, und daher das von ψ auf sr gefällte Perpendikel P eine Tangente der Parabel. Denn die Geraden sr, P sind rechtwinklig und in Bezug auf C conjugirt. Die im Schnittpunkte d von P mit D auf P errichtete Normale Q ist ebenfalls eine Parabeltangente und der Parabelbrennpunkt p fällt daher mit jenem Diagonalpunkt des vollständigen Vierseits $NN_1\, PQ$ zusammen, der D gegenüber liegt. Hiemit ist das Problem als gelöst zu betrachten.



Lit. M. A. Witek, Prag, Bergstein

C. Pelz. Construction der Selbst und Schlagschattengrenzen von Flächen zweiten Grades unter Voraussetzung centraler Beleuchtung.



Verzeichniss	Seznam spisů
der vom 1. Januar bis Ende December 1879 zum Tausche und als Geschenk eingelangten Druckschriften.	záměnou a darem od 1. ledna až do konce prosince 1879 došlých.

Agram (Zagreb), Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti: Rad, knjiga 45—49. — Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium, vol. IX. — Stari pisci hrvatski, knj. X. — Starine, knj. X. XI. — Dežman Ivan, Rěčnik lěčničkoga nazivlja. — Šulek Dr. B., Jugoslavenski imenik bilja. U Zagr. 1879. — Schlosser Dr. J. K., Fauna Kornjašah trojedne kraljevine. Knj. III.

Agram (Zagreb), Hrvatsko Arkeologičko Družtvo: Viestnik, godina I. br. 1—4.

Alger, Société des Sciences physiques, naturelles et climatologiques: Bulletin, 1878; t. 1—4.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Jaarboek 1877. — Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Letterkunde 7. Deel; Afdeeling Natuurkunde 12. 13. Deel. — Processen-Verbaal 1877—1878. — Verhandelingen 18. Deel. — Carmina latina: Fr. Pavesi de insubrum agricolarum in Transatlanticas regiones demigratione idyllia. Amst. 1878.

Amsterdam, Koninklijk Zoölogisch Genootschap „Natura artis magistra:“ Openingsplechtigheid van de Tentoonstelling. Amst. 1878.

Amsterdam, Wiskundig Genootschap: Nieuw Archief voor Wiskunde, Deel IV.

Augsburg, Historischer Verein für Schwaben und Neuburg: Zeitschrift V. Jahrgang (1—3. Heft).

Bamberg, Historischer Verein für Oberfranken: 41. Bericht.

Batavia, Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen: Notulen, XVI: 1—4, XVII: No. 1. — Tijdschrift voor indische Taal-Land en Volkenkunde XXV: 1—3. — Verhandelingen XL. — Det Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen

gedurende de eerste Eeuw van zijn Bestaan 1778—1878. Gedenkboek. Deel I. Zamengesteld door Mr. T. H. der Kinderen. — Verslag der Viering van het honderdjarig Bestaan van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen op 1. Juni 1878

Berlin, Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften: Monatsberichte, 1878: September—December; 1879: Januar—August. — Abhandlungen 1878.

Berlin, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift, Band XXX: 4., XXX: 1—3. — Register z. Bd. XXI—XXX.

Bern, Allgemeine geschichtsforschende Gesellschaft der Schweiz: Jahrbuch 4. Band.

Bonn, Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande u. Westphalens: Verhandlungen, Jahrg. XXXIV: 2, XXXV: 1. 2, XXXVI: 1.

Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mémoires, II. série, t. III: 1 cah.

Boston, American Academy of arts and sciences: Proceedings, vol. V. p. 2. 3.

Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen, Bd. VI: 1, dabei 14. Jahresbericht.

Bremen, Historische Gesellschaft des Künstlervereines: Bremisches Jahrbuch, Bd. X.

Breslau (Vratislav), Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens: Zeitschrift, Bd. XIV: 2. — Regesten zur Schlesischen Geschichte, z. J. 1281—1290. — Dr. P. Pfotenhauer, die Schlesischen Siegel 1250—1300. — Eine Audienz Breslauer Bürger bei Napoleon I. 1813. Festschrift.

Breslau (Vratislav), Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht 56. — Generalsachregister der in den Schriften der Schles. Gesellsch. f. vaterländ. Cultur von 1804—1876 incl. enthaltenen Aufsätze. Breslau 1878. — Dr. H. Luchs, Schlesische Inschriften vom XIII. bis XVI. Jahrhundert. (Jub.-Schrift vom Vereine f. d. Museum schlesischer Alterthümer.) — Eine Audienz Breslauer Bürger bei Napoleon I. 1813. (Jub.-Schrift vom Vereine f. Geschichte und Alterthum Schlesiens.)

Brünn (Brno), K. k. mährisch-schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde: Schriften, Bd. 23. — Mittheilungen, Jahrgang 58 (1878). — P. Ritter von Chlumecky, Carl v. Zierotin und seine Zeit 1564—1615. II. Bd. Brünn 1879.

Brünn (Brno), Naturforschender Verein: Verhandlungen, Bd. XXVI. (1877).

Bruxelles, Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Annuaire 1877. 1878. — Bulletin t. 41—45. — Mémoires couronnées et autres mémoires t. XXVII. XXVIII. — Mémoires des membres t. 42. — Mémoires couronn. et mém. des sav. étrang. t. 40. 41. — A. Namur, Tables de logarithmes à 12 décimales jusqu'à 434 milliards. — Catalogue des ouvrages d'astronomie et de météorologie, qui se trouvent dans les principales bibliothèques de la Belgique, préparé et mis en ordre à l'obsérvatoire Roy. de Bruxelles.

Bruxelles, Observatoire royal: Annuaire 1878, 1879. — Annales: Nouv. série, t. I. II.

Bruxelles, Société entomologique de Belgique: Annales, t. 21. — Compte rendu 1879.

Budapest (Pešt-Budín), Königl. ungarische geologische Anstalt: Mittheilungen, III: 4.

Budapest (Pešt-Budín), Kir. Magyar Természettudományi Társulat: Die Monographieen von Dr. K. Hidegh, Chemische Analyse ungarischer Fahlerze. Preisschrift. — O. Herman, Ungarns Spinnenfauna, III. Bd. — Heller Ag., Könyveinek czímjegyzéke. Bd. 1877. — Szinnyei József és Sz. Dr. József, Magyarország természettudományi és mathematikai Könyvészete 1472—1875. Budapest 1878.

Cambridge, Museum of comparative Zoölogy: Bulletin, vol. V: 10—16. — Memoirs, vol. VI. No. 1. — Annual report 1878—1879.

Cambridge, American Association for the advancement of science: Proceedings, 26. meeting.

Christiania, Kong. Norske Frederiks Universitet: Universitetsprogram 1879, I. — Sophus Bugge, Rune-Inskrifter paa Ringen i forsa Kirke i Nordre Helsingland. 1877. — Dr. Theodor Kjerulf, Om Stratifikationens Spor. 1877.

Christiania, Videnskabs Selskab: Forhandlingar 1876. 1877. 1878. — Register til 1868—1877.

Christiania, Physiographiske Forening: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 23: 1—4, 24: 1—3.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündtens: Jahresbericht XXI.

Danzig (Gdánsko), Naturforschende Gesellschaft: Schriften, Bd. IV: 3.

Darmstadt, Historischer Verein für das Grossherzogthum Hessen: Archiv für hessische Geschichte, Bd. XIV: 3. — G. J. W. Wagner,

die vormaligen geistl. Stifte im Grossherzogthum Hessen. II. Bd. Provinz Rheinhessen. Mit 15 Tafeln. 1878.

Dresden (Drážďany), Verein für Erdkunde: Jahresbericht XVI. (wissenschaftlicher Theil).

Dresden (Drážďany), Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1878—79.

Dublin, Royal Irish Academy: Proceedings, II. serie, vol. I. No. 13, vol. III. 2. 3. — Transactions, vol. XXVI. science, 17—21, vol. XXVII. pol. literat., antiq. p. 2. 3.

Erlangen, Physikalisch-medizinische Societät: Verhandlungen Heft X. (1877—78).

S. Francisco, California Academy of natural sciences: Proceedings, vol. VI. VII.

Frankfurt a. M., Physikalischer Verein: Jahresbericht 1877—78.

Freiburg i. Br., Naturforschende Gesellschaft: Berichte über die Verhandlungen, Bd. VII: 3.

St. Gallen (Sv. Havel), Naturwissenschaftliche Gesellschaft: Bericht über die Thätigkeit, 1877—78.

Genéve (Ženeva), Société d' Histoire et d' Archéologie: Mémoires et documents t. XX: 1. in 8°. — Mém. et docum. in 4° t. I. cah. 3.

Görlitz (Zhořelec), Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 54: 2, 55: 1.

Görlitz (Zhořelec), Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen, 13. d. 16.

Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1878.

Graz (Št. Hradec), Historischer Verein für Steiermark: Mittheilungen, Heft 27. — Beiträge, Jahrg. 16.

Graz (Št. Hradec), Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mittheilungen, Jahrg. 1878.

Greifswald, Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mittheilungen, Jahrg. 10. 11.

Halle, Kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina 1879.

Halle, Verein für Erdkunde: Mittheilungen 1879.

Halle, Naturforschende Gesellschaft: Bericht über die Sitzungen 1878. — Abhandlungen, Bd. XIV: 3. Heft. — Festschrift zur Feier des 100jähr. Bestandes.

Hannover, Historischer Verein für Niedersachsen: Zeitschrift, Jahrg. 1878 mit der 40. Nachricht.

Hannover, Naturhistorische Gesellschaft: Jahresbericht 27. 28.

Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Natuurkundige Verhandelingen, 3. Verz. III. Deel. — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, t. XIII: 4. 5., XIV: 1. 2.

Harlem, Fondation de P. Teyler: Archives du musée Teyler, vol. IV: 2—4, V. 1.

Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verhandlungen, Neue Folge Bd. II. 3. 4.

Helsingfors, Finska Vetenskaps-Societet: Öfversigt, Bd. XIX. XX. XXI. — Bidrag till kännedom af Finnlands Natur och Folk 27—31 Heft. — Observations météorologiques 1877. — Hjelt O. E. A., Carl v. Linné som Läkare och Hans betydelse för den medicinska Vetenskapen i Sverige. Helsningsskrift.

Hohenleuben, Vogtländischer Alterthumsforschender Verein [in Verbindung mit dem Geschichts- und Alterthumsforschenden Vereine zu Schleiz]: Jahresbericht 47. 48. 49.

Innsbruck (Inomostí), Ferdinandeum: Zeitschrift, III. Folge, 22. Heft.

Innsbruck (Inomostí), Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Berichte, Jahrg. VIII: 1—3, IX.

Jena, Medizinisch naturwissenschaftliche Gesellschaft: J. Zeitschrift f. Mediz. u. Naturw. Bd. XIII. 1—4. Heft u. I. Suppl.-Heft. — Denkschriften I. Bd. 1. Abth. sammt Atlas v. 20 Tafeln.

Kassel, Verein für hessische Geschichte und Landeskunde: Zeitschrift, der neuen Folge Bd. VIII: 1. 2. — Mittheilungen, Jahrg. 1877: 3. 4, 1878: 1—4, 1879: 1. 2. — Suppl. zur Zeitschr. V.

Kiel, K. Universität: Schriften, Bd. XXV.

Kiel, Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte: Zeitschrift, Bd. IX.

Kopenhagen (Kodaň), Kong. Danske Videnskabernes Selskab: Skrifter, naturvid. og math. XII: 4. — Oversigt, 1878: 2, 1879: 1. 2.

Kopenhagen (Kodaň), Naturhistorisk Forening: Videnskabelige Meddelelser for Aar 1879—80. I.

Krakau (Kraków), C. k. Akademie umiejętności: Archiwum do dziejów literatury i oświaty w Polsce. T. I. — Monumenta Poloniae historica. T. III. — Acta historica res gestas Poloniae illustrantia. T. I. — Zbiór wiadomości do antropologii krajowéj. T. III. — Wisłocki Dr. Wl., Katalog rękopisów biblijoteki uniwersytetu Jagiellońskiego. Z. 4. — Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce. Z. 3. — Rocznik zarządu 1878. — Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń wydziału historyczno-filozoficznego t. IX. X. — Wydz. filologicznego t. VI. — Wydz. mate-

mat.-przyrod. t. V. — Sprawozdanie komisyi fizyograficznéj t. XII. — Starodawne prawa polskiego pomniki t. V. — Pamiętnik Akademii umiejętności w Krakowie. Wydział matemat.-przyrodn. t. IV. — Zakrzewski W., Po ucieczce Henryka dzieje bezkrólewia 1574—75.

Leiden (Lugdun), Maatschappij der nederlandsche Letterkunde: Handelingen en Mededeelingen 1878. — Levensberichten 1878. — Catalogus der Bibl. v. d. Maatsch. Deerde gedeelte Nederlandsch Tooneel. Leiden 1877.

Leipzig (Lipsko), Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften: Berichte über die Verhandlungen der math.-phys. Classe 1875: 2—4, 1876: 1. 2, 1877: 1. 2, 1878. — Berichte der phil.-hist. Classe 1875: 2, 1876, 1877: 1. 2, 1878: 1—3. — Abhandlungen der phil.-hist. Classe, Bd. VII., No. 5—8, VIII: 1. — Abhandlungen der math.-phys. Classe, Bd. X: 1, XI: 6—8, XII: 2. 3.

Leipzig (Lipsko), Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft der Wissenschaften: Preisschriften, XXI. XXII. Jahresbericht 1879.

Leipzig (Lipsko), Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. Jahrg. V.

Lemberg (Lwów), Zakład narodowy imienia Ossolińskich: Sprawozdanie o czynności 1878. — Biblioteka Ossolińskich. Zbiór materyałów do historyi Polskiej. Z. V.

Liège (Lutich), Société royale des sciences: Mémoires, t. VII. VIII.

Liège (Lutich), Société géologique de Belgique: Annales, t. 5.

Linz (Linec), Museum Francisco-Carolinum: 37. Bericht und 31. Lieferung der Beiträge.

London (Londýn), Royal Microscopical Society: Journal, vol. II.

London (Londýn), Publishing office of „Nature": Nature 1879.

Lund, Universitas Lundensis: Acta *a)* philos. t. XII. XIII. XIV. *b)* math.-nat. t. XII. XIII. XIV., *c)* theol. t. XIII. — Universitets-Biblioteks Accessions-Katalog 1876. 1877. 1878. — Minnesskrift utgifven af kongl. fysiografiska Sällskapet i Lund med Anledning af dess Hundraårsfest den 3. Oct. 1878.

Luxemburg, L' Institut royal grand-ducal: Publications, t. XVII.

Madison Wis. (U. S.), Academy of Sciences, arts and letters: Transactions, vol. III.

Mailand (Milán), Accademia fisio-medico-statistica: Atti, anno XXXV.

Mailand (Milán), R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, serie II., vol. XI. — Memorie cl. di sc. mat. e. natur. XIV: 2.

Moskau (Moskva), Société imp. des Naturalistes: Bulletin, 1879: 1. 2. Nouveaux mémoires, t. XIV: livr. I.

München (Mnichov), Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte der philos.-histor. Cl. 1878. Bd. II: 1. 2. 3, 1879: 1—4, II: 1; S. B. der math.-phys. Cl. 1879: 1—3. — Abhandlungen der histor. Cl. XIV: 2. 3. — Abh. der math.-phys. Cl. XIII: 2. Abh. der philos.-philolog. Cl. XIV: 3, XV: 1. — Dr. A. Baeyer, Über die chemische Synthese. — W. Meyer, Über Calderons Sibylle des Orients.

Nancy, Société des sciences: Bulletin, Sér. II. t. IV: fasc. VIII. IX.

Neisse, Gesellschaft Philomathie: Bericht 20.

New-York, N. Y. Academy of Sciences: Annals, vol. I. No. 1—4. — Annals of the Lyceum IX. No. 9—12.

New Haven, Conn., Office of the American Journal of science (ed. James D. and E. S. Dana): The american journal of science vol. XVII. XVIII. (1879).

Novarra, Biblioteca civica: Statuta communitatis Novariae ao. 1277, collegit Ant. Ceruti. Novariae 1879.

Paris (Paříž), Société géologique de France: Bulletin, Série III. t. V: 12, t. VI: 5. 7. 8, VII: 3. 6.

Paris, Société mathématique de France: t. VII: 1—6.

Paris (Paříž), École polytechnique: Journal 45 cah., t. XXVIII. (1878).

St. Petersburg (Petrohrad), Académie imp. des sciences: Bulletin, t. XXV: 3. 4. — Mémoires, t. XXVI: 5—14, XXVII: 1.

St. Petersburg (Petrohrad), Commission imp. archéologique: Отчетъ имп. археолог. ком. за годъ 1875. — Атласъ з. г. 1875.

St. Petersburg, Jardin imp. de botanique: Труды томъ VI: 1.

Pisa, Società Toscana di scienze naturali: Atti, vol. IV. fasc. 1. — Processi verbali 1879.

Prag (Praha), Museum království Českého: Vesmír roč. VII. — Jan Krejčí, krystallografie. — Památky staré literatury české č. 4. a 5. [1]. — Časopis Musea 1878: 4. — Mapa geolog. okolí Pražského.

Prag (Praha), Statistische Commission der k. Hauptstadt Prag: Statist. Handbüchlein für 1877. — Statist. příruční knížka kr. hl. města Prahy za r. 1877.

Prag (Praha), K. k. Landesculturrath von Böhmen: Jahresber. 1878.

Prag (Praha), Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos“: Zeitschrift „Lotos“, Jahrg. XXVIII.

Prag (Praha), K. k. Sternwarte: Astronom. Beobachtungen, Jahrg. 39.

Praha, Jednota českých mathematiků: Časopis pro pěstování mathematiky a fyziky, roč. VII: 5. 6, VIII: 1—6. — Archiv math. a fysiky II: 1—4.

Regensburg (Řezno), Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg: Verhandlungen, Bd. 33.
Regensburg (Řezno), Königl. bayer. Botanische Gesellschaft: Flora, Jahrg. 36.
Rom (Řím), R. Accademia dei Lincei: Transunti, vol. III: 5—7, IV: 1. — Memorie, Serie III. Classe di scienze morali, storiche e filologiche, vol. II.; — cl. di sc. fisiche, mat. e naturali II: 1. 2.
Rom (Řím), R. Comitato geologico d'Italia: a. IX. (1878).
Schwerin (Zvěřín), Verein für meklenburgische Geschichte und Alterthumskunde: Jahrbücher und Jahresberichte, 43. Jahrg. — Meklenburgisches Urkundenbuch, XI. Bd.
Stockholm, Byrån för Sveriges geologiska undersökning: E. Svedmark, Halle-och Hunnebergs Trapp. — A. G. Nathorst, Om Skånes kolförande bildningar I. — S. G. U., Malmfyndigheter inom Norrbottens län. — Sveriges geolog. undersökning, Série Aa, No. 63—67; Ser. C., No. 26. 28, sammt Karten.
Sydney, Royal Society of New South Wales: Report of the council of education upon the condition of the public schools for 1877. — Railways of NSW. Report on their construction and working. 1876. — Annual report of the departement of mines NSW. for 1877. — Remarks on the sedimentary formations of NSW. by rev. W. B. Clarke M. A. 4. ed.
Stuttgart, Verein f. Kunst u. Alterthum in Ulm u. Oberschwaben etc.: Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte, I. II. Jahrg. (1878 u. 1879) 1—4. Heft.
Trieste (Terst), Società Adriatica di scienze naturali: Bolletino, vol. IV: 2, vol. V: 1.
Venezia (Benátky), Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti: Atti, serie V., t. III: 8—10, t. IV. disp 1—9.
Washington, U. S. Geological Survey of the territories: Miscellaneous publications, No. 10. 11. — Bulletin, II. series, vol. IV: 1—4, vol. V: 2. 3. — Annual report for 1876 (X). — Annual report of the U. S. entomological Commission I.
Washington, Smithsonian Institution: Miscellaneous collections 13. 14. 15. — Annual report of the board of regents, f. 1877.
Wernigerode, Harz-Verein für Geschichte und Alterthumskunde: Zeitschrift, Jahrgang XII: 1. 2.
Wien (Vídeň), Kaiserl. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, der phil.-histor. Classe, Bd. 88: 1—3, 89: 1. 2, 90: 1—3, 91: 1. 2, 92: 1—3, 93: 1—4. — S. der math.-naturw. Classe

I. Abth. Bd. 76: 1—5, 77: 1—5, 78: 1—5; II. Abth. Bd. 76: 2—5, 77: 1—5, 78: 1—5, 79: 1—3; III. Abth. Bd. 76: 1—5, 77: 1—5, 78: 1—5, 79: 1—5. — Denkschriften der phil.-histor. Cl. Bd. 27. 28. 29. — Denkschriften der math.-naturwiss. Cl. Bd. 35. 38. 39. — Archiv für österr. Geschichte, Bd. 56: 2, 57. 58. — Fontes rerum Austriacarum II: Bd. 41. 1) 2). Almanach 1878. 1879. — Anzeiger 1879. — 2. Abhandlung über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen u. Strömen. — Register, philos. hist. VIII.; math.-naturw. VIII.

Wien (Vídeň), K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher, neue Folge, Bd. XIII.

Wien (Vídeň), K. k. geographische Gesellschaft: Mittheilungen, Bd. XXI.

Wien (Vídeň), Anthropologische Gesellschaft: Mittheilungen, Bd. IX: 1—3.

Wien (Vídeň), K. k. Geologische Reichsanstalt: Jahrbuch, XXVIII: 4, XXIX: 1—4. — Verhandlungen 1879. — Abhandlungen, Bd. VII: 5, XII: 1.

Wien (Vídeň), K. k. zoolog.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, 28. Bd.

Wien (Vídeň), Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften, 19. Bd.

Wien (Vídeň), Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter, Jahrg. XII: 1—12. — Topographie, Bd. II. 4. 5.

Wisconsin, Naturhistorischer Verein: Jahresbericht 1878.

Zürich (Curych), Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrschrift, Jahrg. 23: 1—4.

Barrande Joach., 1) Système silurien de la Bohême. Vol. V. texte et pl. 1—71, vol. V. pl. 72—153. — 2) Brachiopodes. Études locales Extr. à Prague et à Paris 1879.

Broch, Dr. O. J., Le royaume de Norvége et le peuple Norvégien. Christiania, 1876.

Doucha, P. Fr., Obraz minulosti starožitného města Prachatic od Fr. J. Slámy. V Praze. 1838.

Frič, Dr. Ant., Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Bd. I. Heft 1. Prag 1879.

Henry James, Aeneidea, or critical, exegetical and aesthetical remarks on the Aeneis. Vol. II. Dublin 1879.

Hoüel J., Cours de calcul infinitésimal. T. II. fasc. 1. et 2. Paris 1879.

Jireček Jos., 1) Rukopisové Zelenohorský a Kralodvorský. Staročeským textem. V Praze 1879. — 2) Básně starodávní rukopisův Zelenohorského a Kralodvorského. Dle původního sepsání i s překladem novočeským. V Praze 1879. — 3) Die altböhmischen Gedichte der Grünberger und Königinhofer Handschrift. Urtext u. deutsche Übersetzung. Prag 1879. — 4) Anthologie z literatury české. Sv. I., vydání IV. V Praze 1879.

Kaulich, Dr. Wilh., Contra Glaubensbekenntniss eines modernen Naturforschers. Prag 1880.

Niesten M. L., Recherches sur les couleurs des étoiles doubles. Bruxelles 1879.

Nowak, Dr. Al. F. F., Die Wasser-Calamität von Dux und Teplitz. Prag. 1879.

Oudemans, Dr. J. A. C., Die Triangulation von Java. 2. Abth. Haag 1878.

Perels, Dr. Mart., Vorträge über Sinnesempfindungen und Sinnestäuschungen, Mondsucht, Traum- uud Seelenleben. 2. Ausgabe. München 1876.

Pickering, Charles M. D., Chronological history of plants. Boston 1879.

Preudhomme de Borre A., Note sur la Breyeria Borinensis. Bruxelles 1879.

vom Rath G., Über das Gold. Berlin 1879.

Scheffler, Dr. Herm., Wärme u. Elastizität. Supplem. zum 2. Theile der Naturgesetze. Leipzig 1879.

Срезневскій I. I., Библіографическій списокъ сочиненій и изданій ординар. академика имп. академіи наукъ: I. I. Срезневскаго. С. П. 1879.

Wasseige Ad., Essai pratique et appréciation du forceps du Dr. Tarnier. Liége 1879. — Trois nouvelles obsérvations de laminage de la tête foetale. Bruxelles 1879.

Woldřich, Dr. J., Über Caniden aus dem Diluvium. Mit 6 Tafeln. Wien 1878.

Inhalt. — Obsah.

Sitzungsberichte.	Zprávy o zasedání	Seite
A. Ordentliche Sitzungen	A. Řádná sezení	IV
B. Sitzungen der philos. histor. philol. Classe	B. Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii	XIV
C. Sitzungen der mathem. naturwiss. Classe	C. Sezení třídy mathem. přírodovědecké	XVIII

Vorträge und Abhandlungen. — Přednášky a pojednání.

35

Publicationen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften,

welche noch, so lange der Vorrath reicht, bezogen werden können.

Abhandlungen*): III. Folge. 7. u. 8. Band (1822—24).
IV. „ 1.—5. Band (1827—1837).
V. „ 2., 5., 7.—14. Band (1843—66).
VI. „ 2.—9. Band (1868—79).

Sitzungsberichte*): Jahrgang 1859—79.

Bartoš, Chronik von Prag (1524—31), im latein. Text bearbeitet von Höfler, 1859 . . . 2 Mk.
Böhm J., Ballistische Versuche und Studien, 1861 . . . 3 Mk.
Emler Jos., Dr., Reliquiæ tabularum terrae citationum vetustissimæ, 1867 . . . 2 fl. ö. W.
Günther S., Dr., Antike Näherungsmethoden im Lichte moderner Mathematik, 1878 . . . 2 Mk. 10 Pf.
Hanuš I. J., Quellenkunde und Bibliographie der böhm. Literaturgeschichte . . . 1 fl. 60 kr.
— Verzeichniss sämmtl. Werke und Abhandlungen der k. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften, 1854 . . . 60 Pf.
Hattala M., Počátečné skupeniny souhlásek československých, 1870 1 fl. 50 kr.
Jireček Jos., Dějiny církevního básnictví českého až do XVIII. století, 1878 . . . 2 fl. 40 kr.
Kulik J., Jahresformen der christlichen Zeitrechnung (1000jähr. Kalender), 1861 . . . 1 Mk.
Mareš Fr., Popravčí kniha Pánův z Rožmberka, 1878 . . . 1 fl. 20 kr.
Matzka W., Dr., Grundzüge der Lehre der Determinanten, 1877 . 3 Mk.
Palacký Fr., Würdigung der alten böhm. Geschichtschreiber, 1830 3 Mk.
— Staří letopisové Čeští od r. 1373—1829 . . . 2 Mk.
Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiæ et Moraviæ.
Pars I. Opera K. J. Erben . . . 6 fl.
Pars II. Opera Dr. J. Emler. Vol. 1.—7.**) jedes Heft . . 2 fl. 50 kr.
Sedláček A., Rozvržení sbírek a berní r. 1615 . . . 1 fl.
Studnička Fr. J., Dr., Ombrometrische Beobachtungen in Böhmen in den Jahren 1876, 1877, 1878, jedes Heft . . . 1 fl. 50 kr.
Šolín Jos., Über Curven 3. Ordnung, 1877 . . . 2 Mk. 10 Pf.
Tilšer Fr., Grundlagen der Ikonognosie I., 1878 . . . 3 fl.
Tomek W. W., Základy starého místopisu Prahy . . . 6 fl.
(Von diesem Werke sind auch einzelne Hefte zu haben.)
Weitenweber R., Repertorium sämmtlicher Schriften der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften v. J. 1769—1868 . . . 2 Mk.
Wocel J. E., Welislaws Bilderbibel, 1871 . . . 3 fl.

---

*) Sowohl die Abhandlungen als auch die Sitzungsberichte sind von ungleich starkem Umfange, und ist deren Preisverzeichniss separat zu haben.
**) Das Schlussheft sammt Index ist unter der Presse.

Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag 1880.



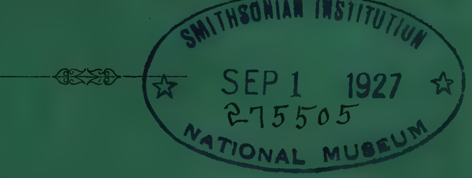

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

in Prag.

Jahrgang 1880.



Zprávy o zasedání

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

v Praze.

Ročník 1880.




SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL.

BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN

IN PRAG.

JAHRGANG 1880.

REDAKTION: PROF. DR. K. KOŘISTKA.

PRAG.
VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.
1881.

ZPRÁVY O ZASEDÁNÍ

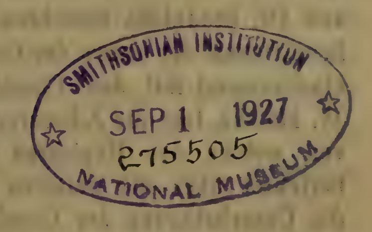
KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK

V PRAZE.

ROČNÍK 1880.

REDAKCÍ: PROF. DRA. K. KOŘISTKY.



V PRAZE.
NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NAUK.
1881.

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

Gesellschaft der Wissenschaften in Prag

im Jahre 1880.

A. Ordentliche Sitzungen:

I. Sitzung am 7. Januar.

Mittheilung des Praesidenten, dass das auswärtige Mitglied der Gesellschaft, der um die Meteorologie hochverdiente Vicedirector der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie Karl Fritsch am 26. December 1879 gestorben sei, wobei die anwesenden Mitglieder ihre Theilnahme durch Erheben von den Sitzen ausdrücken. In die Jury zur Vertheilung des Čermak'schen Preises wird als Vertreter der Gesellschaft der Generalsecretär Dr. K. Kořistka gewählt. Die Mitglieder Dr. Emler und Dr. Studnička berichten über eine am 6. Januar vorgenommene Scontrirung der Cassa der Gesellschaft, wobei der Cassabestand übereinstimmend mit dem Cassabuch gefunden wurde. Der Cassier Dr. W. Matzka legt die Jahresrechnung der Gesellschaft für das Jahr 1879 vor, welche den Revisoren übergeben wird. Der General-Secretär berichtet über die weiteren commissionellen Erhebungen betreffend die Unterbringung der Gesellschaft in einer zweckmässigeren Localität. An den Nassauischen Verein für Naturkunde wurde aus Anlass seines 50jährigen Bestehens ein Glückwunschschreiben gerichtet. Der Eintritt in den Schriftenaustausch mit der Zeitschrift Osvěta wird beschlossen. Die Gesellschaft beschliesst über Antrag ihres Praesidenten an Sr. k. und k. apostolische Majestät ein Gesuch zu richten.

Zprávy o zasedání
král. české společnosti nauk v Praze
v roku 1880.

A. Řádná sezení.

I. Zasedání dne 7. ledna.

Předseda oznámil, že zemřel dne 26. prosince 1879 přespolní člen Společnosti Karel Fritsch, velezasloužilý místořiditel c. k. ústavu ústředního pro meteorologii, načež přítomní členové projevili svou soustrasť povstáním. Jakožto zástupce Společnosti při soudu pro udělení ceny Čermákovy zvolen jest hlavní tajemník dr. K. Kořistka. Členové dr. Emler a dr. Studnička podali zprávu o prohlídce pokladny Společnosti vykonané dne 6. ledna: i byla nalezena srovnalosť jmění v pokladně s knihou pokladniční. Pokladník dr. V. Matzka předložil celoroční účty Společnosti za rok 1879, které byly odevzdány revisorům.

Hlavní tajemník podal zprávu o dalším vyšetřování komisí strany přesídlení Společnosti do místností přiměřenějších. Při příležitosti 50letého trvání Společnosti přírodovědecké Nassavské zasláno tétéž blahopřání. S vydavatelstvem „Osvěty" vstoupeno ve spojení záměnné.

dieselbe mit Rücksicht auf ihre historische Entwickelung, ihre bisherige mehr als hundertjährige wissenschaftliche Thätigkeit und ihre Bedeutung für die Pflege der Wissenschaften in Böhmen zu dem Range einer Academie unter analogen Modalitäten wie jene in Krakau erheben zu wollen. Mit der Ausarbeitung des Gesuches wird das Bureau betraut.

II. Sitzung am 4. Februar.

Die Revisoren der Jahresrechnung Dr. Emler und Dr. Studnička berichten, dass die Cassarechnung und die Geldgebahrung vollkommen richtig befunden wurde, und wird der Antrag derselben, dem Cassier, Regierungsrath Matzka das Absolutorium zu ertheilen, und den Dank der Gesellschaft auszusprechen, angenommen. Hierauf wird über den vom General-Secretär verfassten und vorgelegten Entwurf eines Majestätsgesuches betreffend die Erhebung der Gesellschaft der Wissenschaften zu dem Range einer Academie Berathung gepflogen und Beschluss gefasst.

III. Sitzung am 3. März.

Mittheilung des Praesidenten, dass die Gesellschaft ihr auswärtiges Mitglied Izmail Ivanovič Sreznĕvskij, Professor in St. Petersburg, am 8. Februar 1880 durch den Tod verloren habe, wobei die anwesenden Mitglieder ihre Theilnahme durch Erheben von den Sitzen ausdrücken. Der American Academy of arts and sciences in Boston ist aus Anlass der Feier ihres 100jährigen Bestandes ein Glückwunschschreiben zu senden. Der Eintritt in den Schriftenverkehr mit der „Academia nacional de ciencias de la republica Argentina“ wird beschlossen. Die Abhandlung des Prof. Dr. Sigmund Günther „Der Algorithmus linealis“ wird in den Actenband aufgenommen. Mittheilung der hochlöbl. k. k. böhm. Statthalterei, womit der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften bekannt gegeben wird, dass Seine Excellenz der Herr Unterrichts-Minister mit dem Erlasse vom 6. Februar 1880, Z. 572 der genannten Gesellschaft die im 1. Stocke des Buquoischen Hauses gegen die Zeltnergasse (Nr. 20 neu) befindlichen Räumlichkeiten, sowie die daran anstossenden bisherigen Wohnräume und Werkstätten des Mechanikers der Lehrkanzel für Physik zur künftigen Benützung überlassen habe. Die Gesellschaft beschliesst, durch eine Deputation an Sr. Excellenz den Herrn Statthalter diesem den Dank der Gesellschaft für seine Intervention auszudrücken.

K předsedově návrhu usnesla se Společnosť na tom, aby se podala žádosť k Jeho c. k. apošt. Veličenstvu, aby vzhledem k jejímu historickému vývoji, k její dosavadní více než stoleté činnosti a k její důležitosti pro pěstování věd v Čechách na stupeň Akademie za modalitami podobnými jako v Krakově tuto povýšiti ráčilo. Sepsání žádosti této svěřeno bylo kanceláři.

II. Zasedání dne 4. února.

Revisorové účtů celoročních dr. Emler a dr. Studnička podávají zprávu, že účty pokladny a nakládání s penězi pokladničními úplně zprávnými nalezeny byly, načež se přijal jich návrh, aby pokladníkovi c. k. vlád. radovi Matzkovi uděleno bylo absolutorium, jakož i aby jemu vysloveny byly díky Společnosti. Po tom byla porada i usnešení o žádosti sepsané hlavním tajemníkem k jeho Veličenstvu strany povýšení společnosti nauk na stupeň akademie.

III. Zasedání dne 3. března.

Předsedou oznámeno, že smrtí ztratila Společnosť člena svého přespolního Ismaila Ivanoviče Srezněvského, professora v Petrohradě, † dne 8. února 1880, načež přítomní členové projevili svou soustrasť povstáním. Usnešeno, aby se zaslalo blahopřání „American Academy of arts and sciences“ v Bostoně při příležitosti oslavení stoletého jejího trvání. Dále usnešeno zaměňovati si spisy s „Academia nacional de ciencias de la republica Argentina.“ Pojednání prof. dra. Güntherovo „Der Algorithmus linealis“ přijato do svazku pojednání. Zpráva Vys. Sl. místodržitelstva oznamuje král. české Společnosti nauk, že Jeho Exc. p. ministr vyučování dle výnosu ze dne 6. února 1880, č. 572 řečené Společnosti postoupil k budoucímu používání místnosti nacházející se v prvním patře domu Buquoyova směrem k Celetné ulici (č. 20. n.), jakož i vedlejší byt a dílny mechanika při stolici pro fysiku. Společnosť se usnesla na tom, aby deputace vyslovila díky Jeho Exc. panu místodržiteli za jeho prostřednictví.

IV. Sitzung am 7. April.

Der Praesident theilt mit, dass er in Begleitung des General-Secretärs und der beiden Classen-Secretäre am 12. März bei Seiner Excellenz dem Herrn Statthalter Audienz genommen, und Denselben gebeten habe, die Glückwünsche der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften zur Verlobung Sr. kais. Hoheit des Kronprinzen zur Kenntniss Sr. Majestät des Kaisers sowie des Kronprinzen gelangen zu lassen. Sr. Excellenz nahm die Glückwünsche der Deputation wohlwollend auf, und versprach, ihre Bitte zu erfüllen. Hierauf sprach die Deputation Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter den Dank der Gesellschaft für Seine Intervention bei Erwerbung der neuen Localitäten aus. Unter dem 14., 15. März wurde der Gesellschaft schriftlich der Dank Sr. Majestät des Kaisers sowie Sr. kais. Hoheit des Kronprinzen für ihren Glückwunsch ausgedrückt. Von der böhm. Sparcassa wurde der Gesellschaft eine Subvention von 400 fl. für wissenschaftliche Zwecke gewährt, wofür der ersteren der Dank ausgesprochen wird. Die kais. russische geographische Gesellschaft übersendet ein Programm über eine zu unternehmende wissenschaftliche Expedition nach Bulgarien, und ersucht um Begutachtung des Programmes. Dasselbe wird dem o. Mitgliede Dr. Emler zur Begutachtung übergeben. Der Eintritt in den Schriftenverkehr mit der Royal historical society in London und mit dem American Journal of science wird beschlossen. Hierauf werden Vorschläge zur Wahl von ausserordentlichen und correspondirenden Mitgliedern vorgelegt. Endlich wird beschlossen, die Jahressitzung diesmal ausnahmsweise im Juni abzuhalten.

V. Sitzung am 5. Mai.

Einladung der Academie der Wissenschaften in Krakau, sich an dem projectirten historischen Congresse aus Anlass der Gedenkfeier des polnischen Historikers Johann Długosz zu betheiligen. Das ord. Mitglied Regierungsrath Professor Tomek wird ersucht, die Gesellschaft hiebei zu vertreten. Hierauf wird zur Wahl neuer Mitglieder geschritten, und werden durch Kugelung gewählt 1) zum ausserordentlichen Mitgliede der mathemat.-naturwissensch. Classe Dr. August Seydler, Adjunct an der Sternwarte und Privatdocent an der k. k. Universität; 2) zum correspond. Mitgliede der philos. histor. philolog. Classe Charles Rogers, Secretär der k. histor. Gesellschaft in London; 3) zum correspond. Mitgliede der mathem. naturwiss. Classe Dr. M. C. Le Paige, Professor an der Universität

IV. Zasedání dne 7. dubna.

Předseda oznámil, že ve společnosti hlavního tajemníka a obou třídních tajemníků byl u slyšení u Jeho Exc. p. místodržitele dne 12. března, a že ho prosil, aby blahopřání královské české Společnosti nauk k zasnoubení Jeho císařské Výsosti korunního prince k vědomosti Jeho Veličenstva císaře jakož i korunního prince dopraviti ráčil. Jeho Excellencí blahosklonně přijal deputací a slíbil, že prosbu její vyplní. Po tom deputace vyslovila díky Společnosti Jeho Exc. p. místodržiteli za jeho prostřednictví při získání nových místností. Ze dne 14. a 15. března byly Společnosti díky Jeho Veličenstva císaře jakož i Jeho cís. Výsosti korunního prince vysloveny za její blahopřání. Česká spořitelna poskytla Společnosti subvencí 400 zl. k účelům vědeckým, začež dárkyni díky vysloveny byly. Cís. ruská Společnosť zeměpisná zaslala program o výpravě, která se podniknouti má do Bulharska, a požádala za dobrozdání o programu. Tento odevzdal se ř. členu dru. Emlerovi k dobrozdání. Usnešeno, aby se zaměňovaly spisy s „Royal historical Society“ v Londýně a s „American Journal of science.“ Po tom předložily se návrhy o volbě mimořádných a dopisujících členů, a ku konci usnešeno, aby se tentokráte výminečně před se vzalo výroční sezení v červnu.

V. Zasedání dne 5. května.

Od Akademie nauk v Krakově zasláno pozvání, aby se Společnosť zúčastnila sjezdu historického při příležitosti oslavení polského historika Jana Długoše. Řádný člen vládní rada prof. Tomek požádán byl, aby Společnosť tamtéž zastupoval. Potom přistoupeno k volbě nových členů, a zvoleni jsou kuličkami 1. za člena mimořádného třídy mathematicko-přírodovědecké dr. August Seydler, adjunkt při hvězdárně a soukr. docent při c. k. universitě; 2. za člena dopisujícího třídy philos.-historické Charles Rogers, tajemník král. historické společnosti v Londýně; 3. za člena dopisujícího třídy math.-přírodn. dr. M. C. Le Paige, prof. při universitě v Lutichu.

in Lüttich. Schliesslich wurde über die in den künftigen Localitäten vorzunehmenden Adaptirungen, sowie über aus Anlass der Übersiedlung nothwendig werdende Reparaturen und Neu-Anschaffungen berathen, zu welchem Behufe der General-Secretär mehrere Special-Anträge stellt, welche nach längerer Debatte angenommen werden.

VI. Sitzung am 2. Juni.

Über Ersuchen des Vereines böhmischer Aerzte und Naturforscher in Wien wird beschlossen, denselben den Jahresbericht und die Sitzungsberichte unentgeldlich zukommen zu lassen. Der General-Secretär legt den für die Jahressitzung bestimmten Jahresbericht vor. Hierauf wird über anzuschaffende Bücher berathen und beschlossen.

Den 3. Juni fand die öffentliche Jahressitzung statt, worüber im Jahresberichte Mittheilung gemacht wurde.

VII. Sitzung am 23. Juni.

Der Praesident theilt den kürzlich erfolgten Tod des correspondirenden Mitgliedes Professors Dr. Wilhelm Kaulich in Graz mit, welche Mittheilung mit Bedauern zur Kenntniss genommen wird. Geschenke von Büchern sind eingelangt von den Verfassern den p. t. Herren Baurath Scheffler in Braunschweig, L. R. Landau in Budapest, Miller Ritter von Hauenfels in Graz, und Dr. Anton Frič in Prag. Den Geschenkgebern wird der Dank votirt. Der Druck der vom Archivar Dr. Emler gesammelten zehn böhm. Urbare aus der vorhussitischen Zeit wird beschlossen, ebenso die Aufnahme der Abhandlung des Prof. Ullik in Liebwerd: „Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Elbewassers bei Tetschen“, dann des Regierungsrathes Dr. Matzka „Zur christlichen Zeitrechnung und deren Verbesserung“ in den Actenband. Hierauf wird über die in den Ferienmonaten auszuführende Uebersiedelung berathen, und das Praesidium ermächtiget, alles in dieser Beziehung Nöthige zu vollziehen.

VIII. Sitzung am 13. October.

Diese Sitzung fand, da die neuen Localitäten noch nicht vollständig hergerichtet waren, im Museum des Königreiches Böhmen statt. Der hohe Landtag von Böhmen hat behufs Deckung der Uebersiedelungskosten der Gesellschaft der Wissenschaften den Betrag von 1000 fl., ferner zur Fortsetzung der Herausgabe der Regesta diplomatica Bohemiæ et Moraviae den Betrag von 2000 fl. bewilligt, wofür dieselbe den ergebensten Dank votirt. Ferner hat Sr. Excellenz der Herr Unterrichtsminister der Gesellschaft die für die Adaptirung der

Ku konci rokováno o úpravách, které se konati mají v budoucích místnostech, jakož i o věcech, jež se při příležitosti přesídlení opraviti, i které nově zpořídití mají, za kterýmž účelem hlavní tajemník podal některé drobné návrhy, jež po delším rokování přijaty byly.

VI. Zasedání dne 2. června.

K žádosti spolku lékařů a přírodozpytců českých ve Vídni usnešeno, aby se jim zdarma zasýlaly zprávy výroční a zprávy o zasedání. Hlavní tajemník předložil zprávu výroční pro zasedání výroční.

Dne 3. června bylo veřejné zasedání výroční, o čemž vypravuje zpráva výroční.

VII. Zasedání dne 23. června.

Předseda oznámil, že nedávno zemřel člen dopisující dr. Vilém Kaulich v Hradci Št., kteréžto oznámení vzato k vědomosti s politováním. Darem došly knihy od spisovatelů: p. t. pana stavebního rady Schefflera v Brunšviku, p. L. R. Landaua v Budapešti, p. Millera ryt. z Hauenfelsu v Hradci Št. a od p. dra Ant. Friče v Praze. Dárcům vysloveny díky. Usnešeno, aby se tisklo od p. archiváře dra. Emlera sebraných deset urbářů z doby předhusitské; jakož i, aby se přijalo pojednání professora Ullíka v Libverdě „Vyšetření o složení lučebném vody Labské u Děčína“ ve svazek pojednání, pak vládního rady dra. Matzky „K letočtu křesťanskému a jeho opravě.“ Potom rokováno o přesídlení, které se vykonati má v prázdninách, i zmocněno předsednictvo, aby vykonalo všecko v tom ohledu potřebné.

VIII. Zasedání dne 13. října.

Zasedání toto bylo v museu království českého, protože ještě nebyly úplně zřízeny nové místnosti. V. Sl. sněm český povolil na zapravení útrat za přesídlení kr. české Společnosti nauk 1000 zl., a na další vydávání díla „Regesta diplomatica Bohemiae et Moraviae“

neuen Localitäten als erforderlich nachgewiesenen Kosten im Betrage von 1080 fl. bewilliget, wofür Sr. Excellenz ebenfalls der ergebenste Dank ausgesprochen wird. Hierauf berichtet der General-Secretär über die unter seiner Aufsicht in den Ferien ausgeführte Adaptirung der neuen Localitäten und den Fortgang der Uebersiedelung der Bibliothek. In die Jury für Ertheilung des Čermak'schen Preises wird Professor Dr. Durdík gewählt. Die Aufnahme einer vom Hofrath Dr. C. Ritter von Höfler vorgelegten Abhandlung „Die Correspondenz Adrians von Utrecht im J. 1520“ in den Actenband wird beschlossen. Hierauf wird über öconomische Angelegenheiten berathen.

IX. Sitzung am 3. November.

Der Praesident eröffnet die Sitzung in den neuen Localitäten mit einer Ansprache, in welcher er dem Wunsche Ausdruck gibt, die Gesellschaft möge in den neuen bequemeren und zweckmässiger eingerichteten Räumen ihre Aufgabe mit demselben Eifer verfolgen, wie bisher. Prof. Krejčí spricht im Namen der Anwesenden dem Praesidium und insbesondere dem General-Secretär den Dank aus für die Erwerbung und würdige Herstellung der neuen Localitäten. Weiters wird auch dem Leiter der Adaptirungsbauten Herrn k. k. Oberingenieur Scheiner und seinem Assistenten Herrn Ritter von Czurda der Dank der Gesellschaft ausgesprochen. Bezüglich der Anordnung des Inhaltes des neuen Bandes der Regesten wird eine Commission, bestehend aus den Herren: Emler, Gindely, Höfler, Jireček sen. und Tomek gewählt. Hierauf werden einige öconomische Angelegenheiten erlediget.

X. Sitzung am 1. December.

Unter den eingelangten Geschenken an Büchern sind besonders hervorzuheben: Vom böhmischen Landesausschuss der neueste Band des Werkes Sněmy české (die böhmischen Landtage), vom Herrn Minister der Colonien in Haag (Niederlande) das Prachtwerk: Beschreibung des Tempels von Bôrô-Boudour in Java, und vom Herrn Giuseppe Barone in Neapel das Werk „Epimenide di Creta“, wofür den Geschenkgebern der Dank votirt wird. Der Eintritt in den Schriftenaustausch wird mit folgenden Gesellschaften beschlossen: mit der Royal Dublin Society, mit der Faculté des lettres in Bordeaux, mit dem ungarischen Karpathenverein in Kesmark, mit der Entomologiska Förening in Stockholm. Hierauf wird über öconomisch-finanzielle Angelegenheiten der Gesellschaft berathen.

2000 zl. Jeho Exc. pan ministr vyučování povolil 1080 zl. jakožto náklad vytčený na úpravu nových místností Společnosti, začež se taktéž vyslovily Jeho Excellencí nejuctivější díky. Potom podal hlavní tajemník zprávu o upravení nových místností, kteréž se konalo v prázdninách za jeho dohlídky; dále i o tom, jak se před se bralo přesídlení knihovny. V soud pro udělení ceny Čermákovy zvolen prof. dr. Durdík. Pojednání, předložené od dvorního rady dra. K. ryt. Höflera „Korrespondencí Adriana z Utrechtu r. 1520“ přijato ve svazek pojednání. Potom rokováno o věcech hospodářské povahy.

IX. Zasedání dne 3. listopadu.

Předseda zahájil zasedání v nových místnostech s oslovením, kterýmž projevil přání, aby Společnosť v nových pohodlnějších a přiměřeněji zařízených prostorách s toutéž horlivostí pěstovala svůj úkol, jako dosavad. Professor Krejčí vyslovil díky ve jménu přítomných předsednictvu a zvláště hlavnímu tajemníkovi za získání a důstojné zařízení nových místností. Dále vysloveny díky Společnosti řiditeli úprav stavebních panu c. k. vrchnímu inženýru Scheinerovi a jeho assistentu p. ryt. Czurdovi. Pro pořádání obsahu nového svazku regest zvolena kommisse sestávající z pp. Emlera, Gindelyho, Höflera, Jirečka a Tomka. Potom vyřízeny některé věci hospodářské povahy.

X. Zasedání dne 1. prosince.

Z došlých darů dlužno vytknouti zvláště tyto knihy: Od V. Sl. Výboru zemského pro král. české nejnovější svazek díla „Sněmy české“; od král. nizozemského ministeria osad skvostné dílo „Bôrô-Boudour dans l' île de Java,“ popis i výkresy to chrámu, a od p. G. Barone v Neapoli spis „Epimenide di Creta“, začež se vyslovily dárcům díky. Usnešeno vstoupiti ve spojení záměnné s těmito společnostmi: s „Royal Dublin Society“, s „Faculté des lettres“ v Bordeaux, s „Uherskou Společností Karpatskou“ v Kesmarku, s „Entomologiska Förening“ ve Stockholmě. Potom rokováno o věcech Společnosti týkajících se hospodářství a peněz.

B. Sitzungen der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie.

1. Am 12. Jänner.

Jaromir Čelakovský: Ueber das Gerichtswesen in den königlich-böhmischen Städten in der vorhussitischen Zeit.

2. Am 26. Jänner.

Johann Gebauer: Ueber Šembera's Einwürfe gegen den altböhmischen „Mastičkář".

Jakob Malý: Ueber Nejedlý's Gedicht: „Bohyně".

3. Am 9. Februar.

Anton Rezek: Denkwürdigkeiten aus dem sächsischen Einfall in Böhmen im J. 1631.

Josef Emler: Ueber den Nekrolog des Benateker Klosters der Bussbrüder.

4. Am 23. Februar.

Wenzel W. Tomek: Ueber die Kriegsereignisse an der schlesischen Grenze in den ersten Jahren der Regierung Maria Theresia's.

5. Am 19. April.

Anton Rezek: Denkwürdigkeiten des Grossmeisters der Kreuzherren Georg Pospichal im 17. Jahrhundert.

Josef Truhlář: Ueber eine seltene Münchener Handschrift (sign. 4605) aus dem 10. oder 11. Jahrhundert, hauptsächlich enthaltend Lebensbeschreibungen von Heiligen und wahrscheinlich aus Böhmen stammend.

6. Am 3. Mai.

Emil Werunsky: Die Theorien von der Entstehung des Staates.

7. Am 24. Mai.

Johann H. Loewe: Ueber das logische Princip vom Grunde.

8. Am 7. Juni.

Martin Hattala: *a)* Ueber das Martyrologium von Raygern, *b)* Ueber eine Handschrift der hiesigen Universitätsbibliothek mit grüner Schrift, *c)* Ueber den Budweiser Belial, mit der Aufklärung über einige besondere Formen altböhmischer Denkmäler.

B. Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii.

1. **Dne 12. ledna.**

Jaromír Čelakovský: O soudnictví v královských městech českých v době předhusitské.

2. **Dne 26. ledna.**

Jan Gebauer: O Šemberových námítkách proti staročeskému mastičkáři.
Jakub Malý: O Nejedlého básni „Bohyně".

3. **Dne 9. února.**

Anton Rezek: O pamětech vpádu saského do Čech r. 1631.
Josef Emler: O nekrologu kláštera Benátského fratrum de poenitentia.

4. **Dne 23. února.**

V. V. Tomek: O událostech válečných při pomezí slezském v prvních letech panování Marie Terezie.

5. **Dne 19. dubna.**

Anton Rezek: O pamětech velmistra křížovnického Jiřího Pospíchala ze 17. století.
Josef Truhlář: O vzácném rukopise Mnichovském (sig. 4605) z 10. neb z 11. století, obsahujícím hlavně životy svatých a nejpodobněji z Čech pocházejícím.

6. **Dne 3. května.**

Emil Werunský: Theorie o povstání státu.

7. **Dne 24. května.**

Jan H. Loewe: O logickém principu „o důvodu".

8. **Dne 7. června.**

Martin Hattala: *a*) O Rajhradské martyrologii, *b*) o rukopise jednom zdejší knihovny universitní se zeleným písmem, *c*) o Belialovi Budějovickém s objasněním některých vlastních forem památek staročeských.

Adolf Patera: Ueber seine neuen Funde, insbesondere *a)* über den Rosengarten, *b)* den prosaischen Anselm, *c)* den hl. Georg, *d)* über Adam und Eva in Versen.

9. Am 21. Juni.

Jaroslav Goll: Ueber Chelčický.

10. Am 11. October.

Jaroslav Goll: Ueber einige bisher unbekannte Schriften von Chelčický.
Josef Emler: Ueber die Krummauer Nekrologe.

11. Am 25. October.

Josef Jireček legt vor (durch den Classensecretär) einen alten bisher unbekannten Bericht über eine Judenverfolgung in Prag im J. 1389 aus der Handschrift eines Zeitgenossen in Krakau.
W. W. Tomek: Einiges über den Bauernaufstand im J. 1775.

12. Am 8. November.

Josef Jireček: Ueber eine Ballade vom Boček von Kunstadt aus dem Anfange des 16. Jahrhunderts und über ein Pamphlet aus derselben Zeit.
Josef Emler legt eine Abhandlung von Menčík vor: über eine von ihm aufgefundene Correspondenz des Konrad Waldhauser.

13. Am 22. November.

Jaromir Čelakovský: Ueber einige Handschriften juridischen Inhaltes aus dem 14. und 15. Jahrhundert.

14. Am 6. December.

W. W. Tomek: Ueber den Inhalt des V. Bandes seiner für den Druck vorbereiteten Geschichte Prags.

Adolf Patera: O nových nálezích svých, zejmena *a*) Růžové zahradě, *b*) prosaickém Anselmovi, *c*) o sv. Jiří, *d*) o Adamovi a Evě ve verších.

9. Dne 21. června.

Jaroslav Goll: O Chelčickém.

10. Dne 11. října.

Jaroslav Goll: O některých dosud neznámých spisích Chelčického.
Josef Emler: O nekrologiích Krumlovských.

11. Dne 25. října.

Josef Jireček (zastoupen tajemníkem třídním) předkládá starou dosud neznámou zprávu o pobití židů v Praze r. 1389 z rukopisu souvěkého v Krakově.
V. V. Tomek: Něco o povstání sedlském r. 1775.

12. Dne 8. listopadu.

Josef Jireček: O balládě o Bočkovi z Kunštatu ze začátku 16. století a pamfletu z téhož století.
Josef Emler předložil pojednání p. Menčíka o korrespondencí Konrada Waldhausera jím nově objevené.

13. Dne 22. listopadu.

Jaromír Čelakovský: O některých rukopisech právních ze 14. a 15. století.

14. Dne 6. prosince.

V. V. Tomek: O obsahu V. dílu dějepisu Pražského připraveného k tisku.

C. Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

1. Am 9. Jänner.

Franz Studnička legt eine Abhandlung vor von Adolf Ameseder in Wien: über Constructionen ebener Curven vierter Ordnung mit drei Doppelpunkten.

Franz Augustin: Ueber den Einfluss der Bewölkung auf den täglichen Gang der Temperatur in Prag.

2. Am 23. Jänner.

Ladislaus Čelakovský: Ueber abnorme Blattformen.

Karl Feistmantel: Vorläufiger Bericht über die Flora der Hangendflötze bei Schlan.

August Seydler: Ueber Rotationsgeschwindigkeiten an beliebigen Axen.

3. Am 6. Februar.

Johann Palacký: Pflanzengeographische Bemerkungen zum zweiten Theile der Genera plantarum von Hooker und Bentham.

Franz Štolba: Ueber einige seiner chemischen Arbeiten.

4. Am 20. Februar.

Karl Preis: Ueber die Zersetzung von Ferro- und Ferricyankalium in wässerigen Lösungen.

Johann Krejčí: Ueber den speciellen Schichtenbau des Žižkaberges bei Prag.

5. Am 5. März.

Franz Studnička: Ueber eine neue Eigenschaft der Determinanten.

Eduard Weyr: Ueber eine neue Ableitung des Multiplicationstheorems der Determinanten.

Karl Bobek: Ueber die Krümmungsmittelpunkte der Curven, welche die Punkte einer Ebene bei einer unendlich kleinen Verschiebung derselben in ihr beschreiben.

Emanuel Bořický legt einen Bericht von Prof. Joh. Kušta vor über die geologischen Verhältnisse des Rakonitzer Beckens.

Anton Bělohoubek: Ueber den Einfluss der geologischen Verhältnisse auf die Beschaffenheit des Quell- und Brunnenwassers.

6. Am 19. März.

Josef Děděček: Ueber die böhmischen Lebermoose.

C. Sezení třídy mathematicko-přírodovědecké.

1. Dne 9. ledna.

František Studnička předkládá pojednání od Adolfa Amesedra ve Vídni: O sestrojení křivek rovinných čtvrtého řádu s třemi dvojbody.

František Augustin: O vlivu zamračení na každodenní chod teploty v Praze.

2. Dne 23. ledna.

Ladislav Čelakovský: O nepravidelných tvarech listů.

Karel Feistmantel: Předběžná zpráva o floře visutých flecí u Slaného.

August Seydler: O rotační rychlosti na libovolných osách.

3. Dne 6. února.

Jan Palacký: Poznámky k zeměpisu bylin druhého dílu „genera plantarum“ od Hookera a Benthama.

František Štolba: O některých ze svých chemických prací.

4. Dne 20. února.

Karel Preis: O rozkladu Ferro- a Ferricyankalia ve vodnatých roztocích.

Jan Krejčí: O zvláštním složení vrstev hory Žižkova u Prahy.

5. Dne 5. března.

František Studnička: O nové vlastnosti determinantů.

Edvard Weyr: Nové odvození poučky o násobení determinantů.

Karel Bobek: O středních bodech zakřivení křivek, jež popisují body roviny při nekonečně malém posuvnutí v ní.

Emanuel Bořický předkládá zprávu prof. Jana Kušty o geologických poměrech Rakovnické pánve.

Antonín Bělohoubek: O vlivu geologických poměrů na jakost pramenité a studničné vody.

6. Dne 19. března.

Josef Dědeček: O českých játernatých meších.

Anton Frič: Ueber eine neue Crustacee aus der Steinkohle von Žebrák.

August Seydler: Ueber die Bewegung von Punkten auf gegebenen Curven und Flächen.

Adalb. Šafařík legt vor eine Abhandlung von Prof. Dr. Franz Ullík: Ueber die chemische Zusammensetzung des Elbewassers und seine Abhängigkeit von den Jahreszeiten.

Franz Studnička legt vor eine Abhandlung von Prof. Le Paige: Ueber symmetrale Determinanten von geradem Grade.

7. Am 9. April.

Franz Štolba: Mittheilungen über neue chemische Arbeiten.

Franz Vejdovský: Ueber Rhizopoden der Prager Brunnenwässer.

Anton Frič: Synopsis der Crustaceen der böhm. Kreideformation.

8. Am 23. April.

Johann Palacký: Ueber die Südgrenze der Wanderungen unserer Zugvögel.

Karl Zenger: Ueber die Beziehungen der Stürme auf der Erdoberfläche zu unserem Sonnensystem.

Josef Kořenský: Ueber das Erscheinen von Otiorhynchus ligustici in der Umgebung von Byšic.

9. Am 7. Mai.

Johann Krejčí legt einige Bemerkungen vor von Dr. Ottokar Feistmantel in Calcutta: über einzelne Theile des böhmischen Kohlengebirges; ferner von Prof. Dr. Johann Woldřich in Wien: über die Diluvialfauna von Sudslavic bei Winterberg in Böhmen.

Emanuel Bořický legt eine Mittheilung vor von Prof. Joh. Kušta in Rakonitz: über Bohrgänge von Insecten an einem verkieselten Araucaritenstamm von Branov bei Pürglitz, dann über Koprolithen-Concretionen bei Krupá.

10. Am 21. Mai.

Karl W. Zenger: Ueber aktinische Aplanaten für Microscope.

Bohuslav Raymann: Ueber die Propargylsäure von Prof. A. Bandrowski in Krakau.

11. Am 4. Juni.

Anton Bělohoubek: Beiträge zur Kritik der Ballingschen Attenuationstheorie.

Antonín Frič: O novém druhu korýšů z kamenného uhlí u Žebráka.

August Seydler: O pohybu bodů na daných křivkách a plochách.

Vojtěch Šafařík předkládá pojednání prof. dra Frant. Ullika: O chemickém složení vody Labe a o jeho odvislosti od částí roku.

František Studnička předkládá pojednání prof. Le Paige-a: O determinantech symmetralných stupně rovného.

7. Dne 9. dubna.

František Štolba sděluje některé nové chemické práce.

František Vejdovský: O rhizopodech v Pražské vodě studničné.

Antonín Frič: Přehled korýšovitých českého křídového útvaru.

8. Dne 23. dubna.

Jan Palacký: O jižních hranicích stěhování-se ptáků stěhovacích.

Karel Zenger: O vztazích vichrů na zemi k soustavě sluneční.

Josef Kořenský: Zpráva, že v krajině Byšické se objevuje Otiorhynchus ligustici.

9. Dne 7. května.

Jan Krejčí předkládá některé poznámky dra Otakara Feistmantla v Calcuttě: O jednotlivých částech českého útvaru kamenouhelného, pak od prof. dra Jana Woldřicha ve Vídni: o diluvialní fauně Sudslavic u Vimberku v Čechách.

Emanuel Bořický předkládá zprávu od prof. J. Kušty z Rakovníku: o vrtaných chodbách hmyzu na zkřemenělém kmenu Araukariovém u Branova nedaleko Křivoklátu, pak o peckách koprolitových u Krupé.

10. Dne 21. května.

Karel V. Zenger: O aktinických aplanatech pro drobnohledy.

Bohuslav Rayman: O kyselině propargylové professora A. Bandrovského v Krakově.

11. Dne 4. června.

Antonín Bělohoubek: Příspěvky ku kritice o Ballingově theorii attenuační.

12. **Am 18. Juni.**

Franz Studnička: Beiträge zur Hyetographie von Böhmen.

13. **Am 2. Juli.**

Johann Palacký: Ueber die südlichen Grenzen unserer Pflanzenarten.

Karl Kořistka: Ueber einen Basalt mit polarem Magnetismus bei Mariaschein.

Franz Studnička legt eine Notiz des Prof. F. Mertens in Krakau vor: über eine geometrische Anwendung der Multiplicationsregel der Determinanten.

Johann Krejčí legt eine Abhandlung von Prof. Dr. K. Domalip vor: Untersuchungen über alternirende elektrische Entladungen im luftverdünnten Raume.

14. **Am 12. November.**

Karl W. Zenger: Ein allgemeines Gesetz der meteorologischen Erscheinungen und der Bewegung der planetaren Körper des Sonnensystems.

V. Janovský: Die Pflege der Natur- und der medicinischen Wissenschaften in Böhmen zur Zeit Rudolf II.

K. Preis und B. Raymann: Erklärung der Wirkung des Jodes auf aromatische Kohlenwasserstoff-Verbindungen.

B. Raymann: Bemerkungen über das Benzolhexachlorid.

15. **Am 26. November.**

Anton Frič: Die Reste eines Vogelskelettes in den Iserschichten bei Chotzen.

Anton Grünwald: Ueber die Entwickelung begrenzter Derivationen mit beliebiger Ordnungszahl nach positiven ganzen aufsteigenden Potenzen des Index und die damit zusammenhängende Logialrechnung.

Anton Frič legt vor eine Abhandlung von Prof. Fr. Bayer in Tabor: Ueber Palaeobatrachus bohemicus, und eine Abhandlung von K. J. Taranek: Ueber die Diatomaceen von Warnsdorf in Böhmen.

16. **Am 10. December.**

Jos. Dědeček: Beitrag zur Kenntniss der böhmischen Moose (Polytrichaceen).

August Seydler: Ueber die komplanaren Quaternionen.

Franz Augustin: Ueber das Klima von Prag.

Franz Vejdovský: Neue Erscheinungen am unbefruchteten Ei.

12. **Dne 18. června.**

František Studnička: Příspěvky k hyetografii Čech.

13. **Dne 2. července.**

Jan Palacký: O jižních hranicích našich druhů bylin.
Karel Kořistka: O čediči s magnetismem polárním u Bohusudova.
František Studnička předkládá poznámku prof. F. Mertense v Krakově: O geometrickém upotřebení poučky o násobení determinantů.
Jan Krejčí předkládá pojednání prof. dra K. Domalípa: O střídavých výbojích elektrických ve zředěném vzduchu.

14. **Dne 12. listopadu.**

Karel V. Zenger: O všeobecném zákonu meteorologických výjevů a pohybů planetarních těles soustavy sluneční.
V. Janovský: O pěstování přírodních a lékařských věd v Čechách za doby Rudolfa II.
K. Preis a B. Rayman: Vysvětlení jak působí jod na uhlovodíkové sloučeniny aromatické.
Bohuslav Raymann: Poznámky o Benzolhexachloridu.

15. **Dne 26. listopadu.**

Antonín Frič: O zbytcích ptačí kostry v Jizerských vrstvách u Chocně.
Antonín Grünwald: O odvozování omezených derivací libovolného řádu, postupujících podlé celistvých ukazovatelů, a o příslušném počtu logialním.
Antonín Frič předkládá pojednání od assistenta K. J. Tnránka: O diatomaceích u Warnsdorfu v Čechách, taktéž pojednání od Fr. Bayera, prof. v Táboře: „Palaeobatrachus bohemicus."

16. **Dne 10. prosince.**

Josef Dědeček: Příspěvek k poznání českých mechů (Polytrychaceí).
August Seydler: O komplanarních kvaternionech.
František Augustin: O ponebí Pražském.
František Vejdovský: O nových výjevech na neoplozeném vajíčku.

Vorträge und Abhandlungen.

Přednášky a pojednání.

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften — Druck von Dr. Ed. Grégr. Prag 1880.

1.

Über Constructionen ebener Curven vierter Ordnung mit drei Doppelpunkten.

Von **Adolf Ameseder**, in Wien, vorgelegt von prof. Dr. Fr. Studnička
am 9. Jänner 1880.

Art. 1. „Von einer razionalen Curve vierter Ordnung sind die drei Doppelpunkte, vier Curvenpunkte und die Tangente in einem gegeben, dieselbe ist zu construiren.“

Es möge Δ_3 der Scheitel des erzeugenden Strahlenbüschels, $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ die Axe der erzeugenden Tangenten-Involution J sein; es sei ferner t die gegebene Curventangente und p ihr Berührungspunkt.

Man ordne dem Schnittpunkte x_p des Strahles $\overline{\Delta_{3p}}$ mit $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ einen Punkt X_p als entsprechenden der von der Tangenten-Involution auf $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ gebildeten Reihe X zu. Um den dieser Annahme entsprechenden Trägerkegelschnitt T zu bestimmen, nehme man an, dass c_1 einer der auf t gelegenen Curvenpunkte ist. Dem durch c_1 gehenden Strahle $\overline{\Delta_3 c_1}$ von Δ_3 resp. seinem Schnittpunkte x_1 mit $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ entspricht in der Reihe X ein bestimmter Punkt X_1 derart, dass $\overline{c_1 X_1}$ eine Tangente des Trägers T ist. [I. A. Art. 1]*) Lassen wir nun den Punkt c_1 sich auf der Tangente t gegen p bewegen, so rückt in Folge dieser Bewegung auch X_1 dem Punkte X_p näher, er durchläuft die mit x, also auch mit c projektivische Reihe X.

Die Gerade $\overline{X_1 c_1}$ umhüllt bei dieser Bewegung einen Kegel-

*) Siehe die Abhandlung: „Ueber Curven vierter Ordnung mit drei Doppelpunkten.“ Litzb. d. k. Akad. d. Wissensch. Jännerheft 1879.

schnitt K. Um irgend eine Tangente dieses Kegelschnittes zu construiren, ziehe man einen Strahl X_n von Δ_3, welcher $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ in einem Punkte x_n und t in dem Punkte c_n trifft. Der x_n entsprechende Punkt X_n der Reihe X mit c_n verbunden giebt eine Tangente von K; die zwei auf X_n liegenden Curvenpunkte geben mit X_n verbunden zwei conjugirte Tangenten von T.

In dem Punkte p sind zwei unendlich nahe Curvenpunkte vereinigt, welchen als Punkten der Reihe c in der Reihe X zwei unendlich nahe Punkte X_p und $X_{p'}$ entsprechen, diese mit den ersteren verbunden liefern zwei benachbarte Tangenten des Kegelschnittes K. Die eine Tangente $\overline{X_{p'}\, p'}$ durchschneidet die andere $\overline{X_p\, p}$ in dem Berührungspunkte b dieser Tangente mit K, welcher da K durch die Tangenten t $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ $\overline{\Delta_1 \Delta_3}$ $\overline{\Delta_2 \Delta_3}$, $\overline{X_p\, p}$ vollkommen bestimmt ist, nach dem Satze von Pascal lineal construirt werden kann. Die zwei benachbarten Tangenten $\overline{X_p\, p}$, $\overline{X_{p'}\, p'}$ sind aber als die Verbindungslinien der Curvenpunkte $p'\, p'$ mit jenen Punkten X_p, $X_{p'}$ der Reihe X, welche den durch p, p' gehenden Strahlen von Δ_3 entsprechen auch Tangenten des Trägerkegelschnittes T und dieser berührt demnach $\overline{X_p\, p}$ auch in dem Punkte b.

Der Trägerkegelschnitt ist durch die Tangente $\overline{X_p\, p}$ mit ihrem Berührungspunkt b und die den drei Curvenpunkten p_1, p_2, p_3 entsprechenden Tangenten (siehe: I. A. Art. 1 u. 4) $\overline{X_{p_1}\, p_1}$, $\overline{X_{p_2}\, p_2}$, $\overline{X_{p_3}\, p_3}$ eindeutig bestimmt und die Aufgabe auf die bereits erklärte zurückgeführt.

Der Kegelschnitt K ist der Tangente t gewissermassen „beigeordnet“ und ist durch diese bestimmt, sobald die Projektivität der Reihen x und X festgestellt ist; er kann zu einer neuen Lösung des folgenden Problems dienen:

„Eine Curventangente mit ihrem Berührungspunkt ist gegeben, die auf ihr liegenden zwei Curvenpunkte sind zu construiren.“ *)

Diese Curvenpunkte sind die Schnittpunkte der K und T gemeinschaftlichen Tangenten mit t; denn ist T_1 eine dieser Tangenten und c_1 ihr Schnittpunkt mit t, so folgt aus dem Gesagten, dass die Schnittpunkte der Geraden $\overline{\Delta_3\, c_1}$ und T_1 mit $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ einander entsprechende Punkte der Reihen x und X sind. Die aus X_1 an T ge-

*) Eine andere Lösung dieser Aufgabe folgt aus (I. A. Art. 1 u. 6).

egte Tangente ist aber jene Tangente T_1, daher ihr Schnittpunkt mit $\overline{\Delta_3 x_1}$ ein Curvenpunkt.

Auch die bereits gelöste Aufgabe: „Die Schnittpunkte einer Geraden mit der behandelten Curve zu bestimmen," kann nun in anderer Weise erledigt werden. Man construirt den der Geraden G beigeordneten Kegelschnitt K, er ist das Erzeugniss der von der Tangenten-Involution J auf $\overline{\Delta_1 \Delta_2}$ und dem Strahlenbüschel Δ_3 auf G gebildeten Punktreihen X und c. Die vier gemeinschaftlichen Tangenten dieses Kegelschnittes mit T schneiden G in den gesuchten Curvenpunkten. Daraus folgt:

„Die allen Geraden der Ebene beigeordneten Kegelschnitte bilden ein System, welches die drei Seiten des Doppelpunktsdreieckes zu festen Tangenten hat.*)

Der diesem reciproke Satz kann besonders mit Vortheil angewendet werden, wenn es sich handelte, die Tangenten aus einem Punkt G an die negative Fusspunktencurve c eines Kegelschnittes T zu legen. Es sind nämlich allen Punkten der Ebene einer solchen Curve Kreise K beigeordnet, welche die Verbindungslinien der Punkte mit dem Pole zu Durchmessern haben. Ein solcher Kreis K schneidet T in vier Punkten, deren Verbindungslinien mit G die gesuchten Tangenten sind. (Diese Construction gilt auch, wenn T der $n$ten Ordnung ist.)

Art. 2. „Die drei Doppelpunkte, eine Doppeltangente D mit ihren Berührungspunkten p_1, p_2 und ein Curvenpunkt p sind gegeben, C_6^4 ist zu construiren."

Man zeichnet in der angegebenen Weise fünf Tangenten des der Doppeltangente „beigeordneten" Kegelschnittes K. Die Berührungspunkte b_1, b_2 desselben mit den Tangenten $\overline{X_{p_1} p_1}$, $\overline{X_{p_2} p_2}$ können lineal construirt werden. Der Trägerkegelschnitt T berührt die Tangenten in denselben Punkten und hat die Gerade $\overline{X_{p'} p'}$ zur Tangente, er ist eindeutig bestimmt.

Wir sehen, dass auch der einer Doppeltangente „beigeordnete" Kegelschnitt den Trägerkegelschnitt doppelt berührt.

„Die drei Doppelpunkte, eine Inflexionstangente

*) Auch mittelst dieses Satzes kann man beweisen, dass die behandelte Curve der sechsten Klasse ist, dass sie sechs Inflexionstangenten, vier Doppeltangenten hat, etc.

mit ihrem Berührungspunkt ι und zwei Punkte p_1, p_2 gegeben, $C_6{}^4$ ist zu construiren.“ *)

Man ordne dem Strahle x_ι von Δ_3 einen Punkt X_ι der Reihe X als entsprechend zu und nehme wieder den auf der Inflexionstangente liegenden Curvenpunkt c_1 als bekannt an; dem durch ihn gehenden Strahl x_{c_1} des Büschels Δ_3 entspricht der Punkt X_{c_1} der Reihe X. Die Inflexionstangente i hat mit $C_6{}^4$ in ι drei unendlich nahe Punkte gemein, coincidirt nun der Punkt c_1 während seiner Bewegung auf i mit diesen Punkten; so fällt auch die den der Inflexionstangente beigeordneten Kegelschnitt K_i erzeugende Gerade $\overline{c_1 X_{c_1}}$ der Reihe nach mit den, den genannten drei Punkten ι entsprechenden drei unendlich nahen Strahlen der Tangenten-Involution J zusammen.

Der durch die festgestellte Projektivität der Reihen x und X bedingte Trägerkegelschnitt T hat daher mit K_i drei unendlich nahe Tangenten gemein, beide Kegelschnitte osculiren sich. Der Kegelschnitt K_i ist bestimmt, sein Berührungspunkt b mit $\overline{X_\iota \iota}$ kann construirt werden und wir sind daher auch in der Lage den Träger T zu zeichnen, welcher K_i in b osculirt und $\overline{X_{p_1} p_1}$, $\overline{X_{p_2} p_2}$ zu Tangenten hat. Der vierte auf der Inflexionstangente gelegene Curvenpunkt ist ihr Schnittpunkt mit der vierten K_i und T gemeinschaftlichen Tangente.

Art. 3. „Die drei Doppelpunkte, $p < 6$ Punkte und $t = 5 - p$ Tangenten gegeben, $C_6{}^4$ ist zu construiren.“

1. $p = 4$, $t = 1$.

Der Curventangente t_1 ist ein bestimmter Kegelschnitt K_1 beigeordnet, sobald die Projektivität der Reihen X festgestellt ist. (Dies wird im Folgenden immer als angenommen vorausgesetzt.) Der Trägerkegelschnitt T hat die Bedingung zu erfüllen, die vier Geraden $\overline{p_1 X_{p_1}}$, $\overline{p_2 X_{p_2}}$, $\overline{p_3 X_{p_3}}$, $\overline{p_4 X_{p_4}}$ und den Kegelschnitt K_1 zu berühren. Die Aufgabe hat sechs Lösungen, da es sechs Kegelschnitte T giebt, **) welche der gestellten Anforderung genügen.

---

*) In dieser sowie in allen andern Aufgaben kann statt je eines Curvenpunktes eine Doppelpunktstangente gegeben sein. Die Lösung bleibt dieselbe. (I. A. Art. 5.)

**) Siehe die schöne Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Emil Weyr: „Ueber die Singularitäten der zweiten Ordnung bei razionalen ebenen Curven.“ Sitzb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Vom 8. März 1872.

Denn ist m ein bestimmter Punkt des Kegelschnittes K_1, so geht durch diesen ein Kegelschnitt, welcher die obigen vier Geraden zu Tangenten hat. Er trifft K_1 in drei von m verschiedenen Punkten m', welche wir als die m entsprechenden bezeichnen wollen. Es ist leicht einzusehen, dass in derselben Weise jedem Punkte m' drei Punkte m entsprechen; die beiden Punktsysteme, welche im vorliegenden Falle eine biquadratische Involution bilden, haben $3 + 3 = 6$ gemeinschaftliche Punkte, welchen offenbar die sechs K_1 berührenden Kegelschnitte T entsprechen.

2. $p = 3$, $t = 2$.

Hier haben wir die Anzahl jener Kegelschnitte T zu bestimmen, welche $\overline{p_1 X_{p_1}}$, $\overline{p_2 X_{p_2}}$, $\overline{p_3 X_{p_3}}$ zu Tangenten haben und sowohl K_1 als auch K_2 berühren.

Sie ist $6^2 = 36$, denn durch einen bestimmten Punkt m von K_2 gehen sechs Kegelschnitte, welche die genannten drei Geraden und K_1 berühren. Sie schneiden K_2 in $3 \cdot 6$ von m verschiedenen Punkten m', welche wir wieder als die m entsprechenden betrachten. Ebenso entsprechen jedem Punkte m' 18 Punkte m, die Anzahl der den conlocalen Systemen m und m' gemeinschaftlichen Punkte ist $18 + 18 = 36 = 6^2$.

3. $p = p$, $t = 5 - p$.

Durch successives Vorgehen auf dem bezeichneten Wege gelangt man schliesslich zu dem Resultate, dass die Anzahl von Kegelschnitten, welche p Gerade und jeden von t Kegelschnitten berühren 6^t ist. Dies ist auch die Zahl der Lösungen der gestellten Aufgabe.

„Die behandelte Curve ist zu construiren, wenn die drei Doppelpunkte, eine Tangente t, eine Inflexionstangente i und eine Doppeltangente D gegeben sind."

Wir haben jene Kegelschnitte T zu bestimmen, welche den Kegelschnitt K_1 einfach berühren, den Kegelschnitt K_i osculiren und schliesslich K_D doppelt berühren. Es sei m ein bestimmter Punkt des Kegelschnittes K_1 und m' ein Punkt des Kegelschnittes K_i. Es giebt nun bekanntlich vier Kegelschnitte, welche durch m gehen, K_i in m' berühren und K_D doppelt berühren. Diese vier Kegelschnitte schneiden K_i in acht von m' verschiedenen Punkten n. Jedem m' entsprechen demnach acht n.

Durch m, n und einen dritten variablen Punkt n' von K_i gehen vier Kegelschnitte, welche K_D doppelt berühren; sie treffen K_i in

acht von n und n' verschiedenen Punkten n''. Jedem Punkte n' entsprechea also 8 Punkte n'' und umgekehrt, daher giebt es $8+8=16$ Kegelschnitte, welche durch m und n gehen K_D doppelt und K_i einfach berühren. Es entsprechen also jedem Punkte n von K_i 16 Berührungspunkte $n'' \equiv n' \equiv m'$, in welchen die 16 genannten Kegelschnitte den Kegelschnitt K_i berühren. Die Verwandtschaft zwischen m' und n ist demnach $16 - 8$ — deutig, so dass es also $16+8=24$ Kegelschnitte giebt, welche durch m gehen, K_D doppelt berühren und K_i osculiren. Diese Kegelschnitte schneiden K_1 in $3 . 24$ von m verschiedenen Punkten m_1, jedem Punkte m entsprechen $3 . 24$ Punkte m_1 und wie leicht einzusehen auch umgekehrt jedem m_1 $3 . 24$ Punkte m. Es giebt $2 . 3 . 24 = 6 . 6 . 4$ Kegelschnitte T, welche einen bestimmten Kegelschnitt K_1 einfach berühren, einen anderen K_i osculiren und einen dritten K_D doppelt berühren. Ebensoviele Lösungen hat die Aufgabe.

Art. 4. Die durchgeführten Aufgaben dürften hinreichen, um den Leser in den Stand zu setzen, alle diesbezüglichen Probleme, welche in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind, zu lösen.

Gegeben $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ und	Zahl der Lösungen	Gegeben $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ und	Zahl der Lösungen	Gegeben $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ und	Zahl der Lösungen	Gegeben $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ und	Zahl der Lösungen
$5p$	1	$5t$	6^5	$p+2t+D$	$6^2 \cdot 4$	$3t+D$	$6^3 \cdot 4$
$3p+t_p$	1	$2t_p+t$	6	$3p+i$	6	$t+2D$	$6 \cdot 4^2$
$p+2t_p$	1	t_p+3t	6^3	$p+t_p+i$	6	$2t+D_{p_1}$	$6^2 \cdot 2$
$p+D_{p_1,p_2}$	1	$D_{p_1,p_2}+t$	6	$p+2i$	6^2	$3t+i$	6^4
$2p+i_\iota$	1	$i_\iota+2t$	6^2	$p+2t+i$	6^3	$t+2i$	6^3
t_p+i_ι	1	$3p+D$	4	$2p+t+i$	6^2	$t+t_p+D$	6 4
$4p+t$	6	$p+2D$	4^2	$p+t_p+D$	4	$t+t_p+i$	6^2
$3p+2t$	6^2	$2p+D_{p_1}$	2	$t_p+D_{p_1}$	2	$D+D_{p_1}$	$4 \cdot 2$
$2p+3t$	6^3	$p+t+D_{p_1}$	$2 \cdot 6$	t_p+t+D	6 4	$D_{p_1}+i$	$2 \cdot 6$
$p+4t$	6^4	$2p+t+D$	$6 \cdot 4$	$i_\iota+D$	4	—	—

In dieser Tabelle haben die Buchstaben p, t, t_p etc. die folgende Bedeutung:

Zeichen	Bedeutung desselben	Zahl der Bedingungen, welche es vertritt
p	Punkt	1
t	Tangente	1
t_p	Tangente mit Berührungspunkt	2
D	Doppeltangente	2
D_{p_1}	Doppeltangente mit einem Berührungspunkt	3
D_{p_1, p_2}	Doppeltangente mit beiden Berührungspunkten	4
i	Inflexionstangente	2
i_ι	Inflexionstangente mit Berührungspunkt	3

Bezeichnen die in der ersten Columne stehenden Zeichen nicht nur die Art, sondern auch die Zahl der gegebenen Daten, ist also:

$$p + t + 2t_p + 2D + 3D_{p_1} + 4D_{p_1, p_2} + 2i + 3i_\iota = 5\,;$$

so gilt nach der ersten Tabelle, wenn irgend eine Combination dieser Bedingungen und die drei Doppelpunkte als gegeben vorausgesetzt werden, die folgende Formel für die Anzahl der Lösungen:

$$N = 1^p \,.\, 6^t \,.\, 1^{t_p} \,.\, 4^D \,.\, 2^{D_{p_1}} \,.\, 1^{D_{p_1, p_2}} \,.\, 6^i \,.\, 1^{i_\iota} = 6^{t+i} \,.\, 4^D \,.\, 2^{D_{p_1}}\,.$$

Diese Formel gilt, wie aus der zweiten Tabelle erhellt, für folgende Werthe der Exponenten:

$p = 0, 1, 2, 3, 4, 5$.	$D = 0, 1, 2$.	$i = 0, 1, 2$.
$t = 0, 1, \ldots 5$.	$D_{p_1} = 0, 1$.	$i_\iota = 0, 1$.
$t_p = 0, 1, 2$.	$D_{p_1, p_2} = 0, 1$	

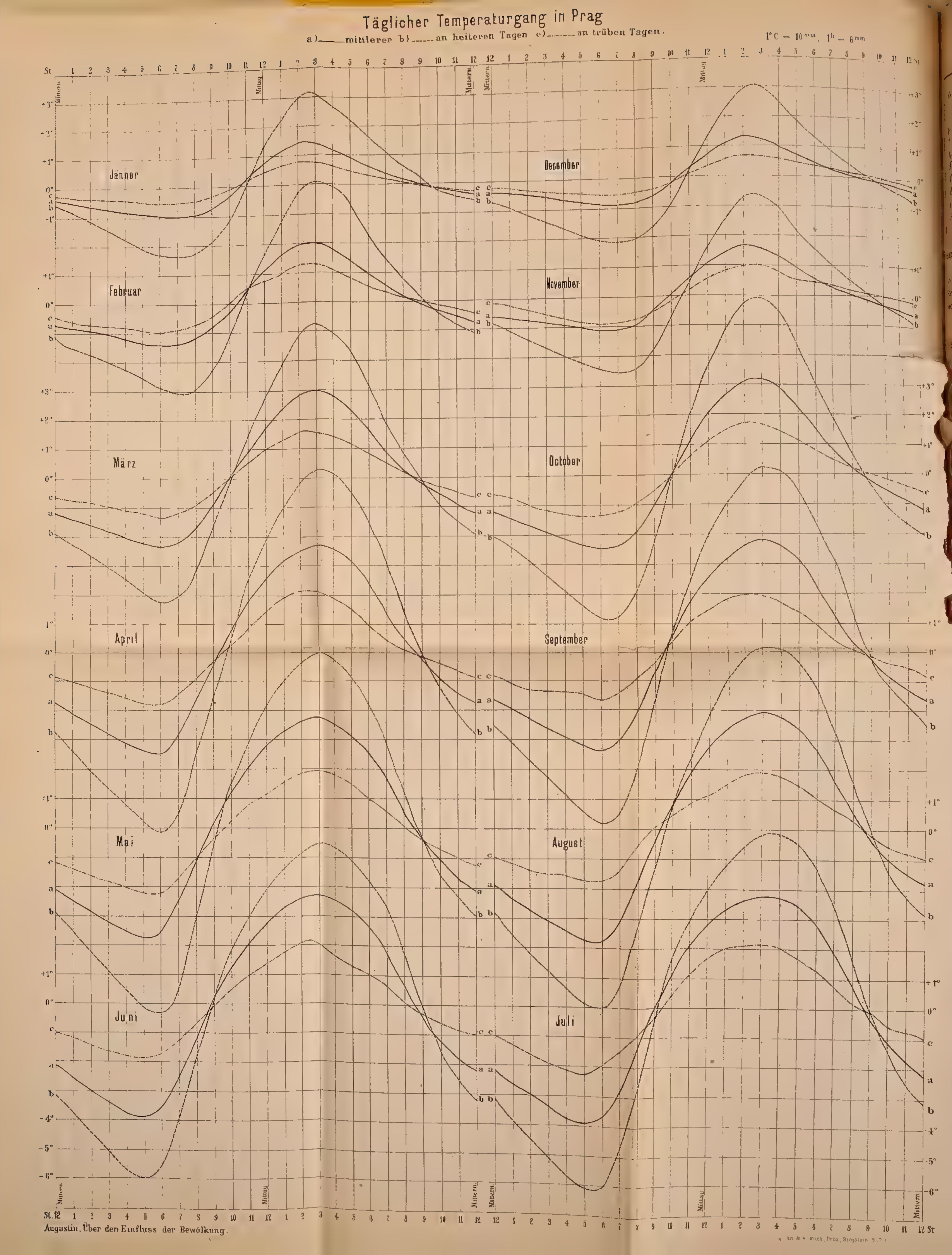
2.

Über den Einfluss der Bewölkung auf den täglichen Temperaturgang in Prag.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Franz Augustin** am 9. Jänner 1880.

Mit 1 Tafel.

Die vorliegende Arbeit ist als ein Nachtrag der in den Sitzungsberichten der k. b. Gesellschaft der Wissenschaften im Jahre 1879 veröffentlichten Abhandlung Nr. 43 „Über den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag“ anzusehen. Diese Abhandlung, in welcher der mittlere tägliche Temperaturgang und die denselben beeinträchtigenden localen Einflüsse untersucht worden sind, soll nun durch die


Täglicher Temperaturgang in Prag
a) mittlerer b) an heiteren Tagen c) an trüben Tagen.
1° C = 10mm, 1h = 6mm
Jänner
December
Februar
November
März
October
April
September
Mai
August
Juni
Juli
Mittern.
Mittag
Augustin, Über den Einfluss der Bewölkung.

Berechnung und Darstellung des Temperaturganges bei ganz klarem und ganz trübem Himmel ergänzt werden.

Das Material dazu ist dem 1—38 Bd. der „Mag. und meteorologischen Beobachtungen", welche in der Zeit 1840—1877 an der Sternwarte angestellt worden sind, entnommen. Nach den darin durch Ziffern in verschiedenen Scalen (0—4, 0—10) ausgedrückten Angaben über die Himmelsansicht wurden während der angeführten 38jährigen Periode im Ganzen 846 heitere und 2279 trübe Tage in Prag gezählt. Die Classifizirung der Tage nach dem Bewölkungsgrade geschah aus folgenden 5 Beobachtungsstunden am Tage: 6 h. a., 10 h. a., 2 h. p., 6 h. p. (resp. 4 h. p.), 10 h. p. Es wurden zwar in vielen Jahren zu mehreren Stunden als den hier angegebenen an der Sternwarte Beobachtungen über „Bewölkung" und „Wolken" angestellt und veröffentlicht, aber es sind hier nur die genannten Stunden gewählt worden, weil dieselben in gleichen Abständen auf einander folgend zur Bestimmung des Bewölkungsgrades der Tage zu unseren Zwecken hinreichen, und weil auch seit 1870 in den „Magnet. meteorol. Beobachtungen" nach denselben in gleicher Weise berechnete Tagesmittel der Bewölkung vorlagen.

Die Zählung der ganz heiteren und ganz trüben Tage ergab folgende Resultate.

Zahl der heiteren Tage.

1840—1877	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—31	Summe	Mittel
Jänner	4	11	5	7	2	8	37	1·0
Februar	7	16	8	12	14	8	65	1·7
März	16	9	7	14	15	5	66	1·8
April	18	14	11	25	17	12	97	2·5
Mai	16	12	3	12	8	14	65	1·7
Juni	6	9	8	5	8	9	45	1·2
Juli	7	8	13	14	16	9	67	1·8
August	9	10	17	18	17	23	94	2·5
September	19	26	20	21	20	26	132	3·5
October	22	11	10	12	17	10	82	2·2
November	9	3	11	7	2	4	36	0·9
December	13	11	6	7	12	10	59	1·5
Jahr	146	140	119	154	149	138	846	22·3

Zahl der trüben Tage.

1840–1877	1–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–31	Summe	Mittel
Jänner	58	60	58	74	50	65	365	9·6
Februar	58	45	52	42	39	21	257	6·8
März	35	41	27	29	29	37	198	5·2
April	19	20	20	13	20	20	112	2·9
Mai	15	12	17	21	18	13	96	2·5
Juni	8	11	15	12	11	10	67	1·8
Juli	13	10	10	11	12	8	64	1·7
August	11	7	5	14	9	10	56	1·5
September	12	6	10	14	14	15	71	1·9
October	25	20	28	36	37	68	214	5·6
November	61	67	53	59	69	74	383	10·1
December	72	63	74	71	48	68	396	10·4
Jahr	387	362	369	396	356	409	2279	60

Wie aus der gegebenen Übersicht der heiteren und der trüben Tage zu ersehen ist, beträgt die jährliche Durchschnittszahl der ersteren 22·3, der letzteren 60, wobei die Hälfte dieser Tage auf die Monate Jänner, November und December fällt. Die Zahl der heiteren Tage erreicht im Laufe des Jahres ihr Maximum im September und April mit 3·5 und 2·5, die Minima 0·9 und 1·2 fallen auf den November und Juni; December weist eine grössere Zahl heiterer Tage auf als der Jänner. Die bedeckten Tage haben nur ein Maximum 10·4 im December und ein Minimum 1·5 im August.

Über die während dieses 38jährigen Zeitraum's an der Sternwarte angestellten und in den „Magnet. meteorologischen Beobachtungen" publicirten stündlichen und zweistündlichen Temperaturdaten ist bereits in der vorher erwähnten Abhandlung „Über den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag" ausführlicher berichtet worden. Obgleich diese Daten wegen der ungünstigen Lage der Beobachtungs-Station der Qualität nach vieles zu wünschen übrig lassen, so wurden dieselben dennoch zu den angegebenen Zwecken verwerthet, weil der tägliche Temperaturgang in seiner Abhängigkeit vom Grade der Bewölkung auf Grund besserer und zahlreicherer Daten als die Prager sind, bisher noch nicht berechnet und untersucht worden ist.

Von den wenigen Arbeiten, welche sich mit diesem Gegenstande befassen, sind besonders hervorzuheben: M. E. Quetelet, Mémoire sur la température de l'air à Bruxelles 1867, und M. Rikatcheff, La marche diurne de la température à St. Pétersbourg aux jours sereins et aux jours couverts (Repertorium für Meteorologie 1873). Quetelet untersuchte den Einfluss der Bewölkung auf den täglichen Temperaturgang für Brüssel in der Weise, dass er neben den Amplituden und den Eintrittszeiten der Extreme für alle Tage ohne Unterschied der Bewölkung auch die Amplituden und die Eintrittszeiten für die heiteren Tage, deren Summe in dem Zeitraum von 30 Jahren (1833—1862) auf 1400 offenbar zu hoch geschätzt worden ist, bestimmte und mit einander verglich. Rikatcheff berechnete den täglichen Temperaturgang, sowohl für die heiteren, als für die trüben Tage besonders, und stellte denselben durch Curven dar. Es standen ihm dazu stündliche Beobachtungen, welche über die Temperatur und die Himmelsansicht in Petersburg während 21 J. (1842—1862) angestellt worden sind, zur Verfügung. Im Ganzen waren es 638 heitere und 990 trübe Tage, aus denen der tägliche Temperaturgang von Rikatcheff bestimmt worden ist. Dabei sind diejenigen Tage als heiter gezählt worden, an welchen von 24 Beobachtungen der Himmel mindestens 20 Stunden heiter, und die anderen bedeckt oder wolkig war. Die Tage vertheilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Monate

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Heitere Tage:											
22	44	61	75	87	86	100	68	34	26	19	16
Trübe Tage:											
150	112	91	49	35	23	18	15	21	109	169	198

Ein Vergleich dieser von Rikatcheff gegebenen Zahlen der heiteren und trüben Tage mit den für Prag ermittelten ergibt, dass Petersburg im ganzen Jahr mehr heitere (30·1 gegen 22·3) und weniger trübe Tage (47 gegen 60) aufzuweisen hat, als Prag, und dass übereinstimmend in beiden Städten das Maximum der trüben Tage auf den December, das Minimum auf den August, bei den heiteren Tagen aber das Maximum in Petersburg auf den Juli (Sommer), das Minimum auf den December, in Prag das Maximum auf den September und April (Herbst und Frühling), das Minimum auf den November und Juni fällt. Der kleineren Anzahl der heiteren und der grösseren Anzahl der trüben Tage in Prag entspricht auch eine im Ganzen grössere Bedeckung des Himmels, wie aus nachfolgenden Zahlen zu

ersehen ist, welche die Monats- und Jahresmittel der Bewölkung in Petresburg (Wild, Repertorium II pag. 258) und Prag angeben.

Petersburg (1836—1865).

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
6·7	6·1	5·6	4·7	4·5	4·2	4·3	4·4	5·1	6·2	7·2	7·1	= 5·5

Prag (1840—1877).

7·3	6·9	6·2	5·3	5·3	5·2	4·9	4·8	5·2	5·9	7·7	7·4	= 6·0

Bei der Bearbeitung der Daten zur Ermittelung des Einflusses der Bewölkung auf den täglichen Temperaturgang wurde ein anderes Verfahren, als das bisher befolgte, angewendet. Es sind nämlich nicht aus den stündlichen Temperaturaufzeichnungen der sämmtlichen heiteren und trüben Tage innerhalb der angegebenen 38jährigen Periode, wie es Hr. Rikatcheff für Petersburg gethan hatte, sondern nur der nach getroffener Auswahl ihrem Datum nach dazu geeigneten Tage Mittelwerthe gebildet worden. Dem jährlichen Gange der Bewölkung zufolge vertheilen sich die Tage mit extremen Bewölkungszuständen sehr ungleich (die Zahl der heiteren Tage schwankt zwischen 132 im Sept. und 36 im Nov., der trüben zwischen 396 im Dec. und 56 im August) sowohl auf die einzelnen Monate, als auch auf die einzelnen Monatsepochen, wie aus der vorhergehenden Übersicht dieser Tage zu ersehen ist, und würden deshalb zu Mitteln vereinigt zu Resultaten führen, die weder unter einander, noch mit den aus den gewöhnlichen Monatsmitteln abgeleiteten recht vergleichbar wären. Um richtige, für den mittleren Monatstag geltende Monatmittel der Temperatur, wie es die gewöhnlichen sind, auch aus den heiteren und trüben Tagen zu bekommen, muss vorest die monatliche Zahl der Tage, dann ihre Aufeinanderfolge, resp. die Tageslänge berücksichtigt werden. Es wurde deshalb in jedem Monate nur die monatliche Zahl der Tage zum Mitteltage vereinigt, indem dabei für jedes Monatsdatum ein heiterer und ein trüber Tag gesucht worden ist, als wenn der Himmel den ganzen Monat heiter oder bedeckt gewesen wäre. Fand sich für das eine oder das andere Datum ein solcher Tag nicht, was bei den trüben im Sommer und den heiteren Tagen im Winter manchmal der Fall war, so wurde er dem nächststehenden Datum, wenn für dasselbe ein solcher überflüssig war, entlehnt. Wollte man das sich darbietende Material soviel als möglich ausnützen und bessere Monatsmittel, als die einfachen sind, schaffen, so könnte bei ihrer Bildung, wo es angeht, die doppelte oder dreifache Anzahl der so geordneten Tage verwendet werden. Dieses wäre besonders für die Tage mit bedecktem Himmel, an wel-

Tabelle

Stündlicher Temperatur

Abweichunge

Monate	Mitter-nacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	+0·00	+0·21	+0·55	+0·95	+1·34	+1·72	+1·99	+2·16	+2·21	+1·77	+1·09	—0·
Febr.	+0·81	+1·17	+1·46	+1·75	+2·06	+2·42	+2·75	+2·91	+2·84	+2·24	+1·07	—0·
März	+2·29	+2 81	+3·10	+3·51	+3·86	+4·25	+4·52	+4·28	+3·43	+1·79	+0·16	—1·
April	+3·91	+4·41	+4·95	+5·42	+5·90	+6·35	+6·71	+5·97	+4·02	+1·62	—0·79	—2·
Mai	+3 58	+4·14	+4·73	+5·40	+5·90	+6·48	+6·56	+4·69	+2·43	+0·44	—1·44	—2·
Juni	+3·80	+4·30	+4·87	+5·45	+5·95	+6·35	+5·88	+4·14	+2·04	+0·02	—1·73	—2·
Juli	+4·11	+4·68	+5·20	+5·66	+6·27	+6·53	+6·46	+4·95	+2·92	+0·41	—1·51	—2·
Aug.	+3·78	+4·26	+4·88	+5·34	+5·82	+6·31	+6·46	+5·48	+3·44	+1·41	— 0·73	—2·
Sept.	+3·29	+3·78	+4·31	+4·80	+5·29	+5·84	+6·16	+5·75	+4·25	+1·98	—0·54	—2·
Okt.	+1·75	+2·14	+2·63	+3·17	+3·60	+4·24	+4·63	+4·62	+3·91	+2·31	+0·01	—2·
Nov.	+0·24	+0 58	+0·93	+1·24	+1·59	+1·88	+2·14	+2·26	+2·23	+1·67	+0·59	—0·
Dec.	—0·05	+0·23	+0·55	+0·85	+1·11	+1·46	+1·67	+1·82	+1·80	+1 50	+0·80	—0·
Jahr	+2·29	+2·73	+3·18	+3·61	+4·05	+4·48	+4·66	+4·09	+2·96	+1·43	—0·25	—1·

Tabelle 2

Stündlicher Temperatur

Abweichunge

Monate	Mitter-nacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	+0·35	+0·37	+0 39	+0·42	+0·46	+0·52	+0·59	+0·53	+0·46	+0·29	+0·10	—0 1
Febr.	+0·50	+0·65	+0·70	+0·75	+0·80	+0·90	+0·96	+0·87	+0·71	+0·46	+0·03	—0·4
März	+0·83	+0·91	+0·99	+1·11	+1·19	+1·25	+1·41	+1·26	+0·89	+0·49	—0·04	—0·5
April	+1·05	+1·16	+1·36	+1·48	+1·62	+1·81	+1·87	+1·51	+1·02	+0·36	—0·25	—0·8
Mai	+1·09	+1·31	+1·51	+1·72	+1·91	+2·04	+2·10	+1·70	+1 00	+0 34	—0·31	—0·8
Juni	+0·78	+0·97	+1·23	+1·44	+1·59	+1·65	+1·58	+1·10	+0·54	0·00	—0·61	—1·0
Juli	+0·70	+1·00	+1·36	+1·64	+1·89	+2·04	+1·69	+1·29	+0·76	+0·26	—0·50	—1·1
Aug.	+1·05	+1·26	+1·46	+1·57	+1·62	+1·77	+1·80	+1·48	+0·67	—0·03	—0·43	— 0·8
Sept.	+1·07	+1·28	+1·52	+1·53	+1·53	+1·59	+1 79	+1·57	+1·00	+0·39	—0·40	—1·0
Okt.	+0·77	+0·91	+1·11	+1·26	+1·38	+1·46	+1·42	+1·30	+1·01	+0·60	—0·02	—0·6
Nov.	+0·32	+0·36	+0·56	+0 67	+0·83	+0·92	+0·97	+0·92	+0·81	+0·50	+0·21	—0·2
Dec.	+0·39	+0·42	+0·45	+0·49	+0·53	+0·55	+0·58	+0·60	+0·52	+0·39	+0 18	—0·1
Jahr	+0·74	+0·89	+1 05	+1·17	+1·28	+1·38	+1 39	+1·18	+0·78	+0 34	—0·17	—0·6

abelle 1.

ang an heiteren Tagen.

m Mittel.

…	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
·29	—2·14	—2·89	—2·94	—2·46	—1·96	—1·33	—0·73	—0·30	+0·24	+0·77	+1·00	—7·89
·75	—2·76	—3·68	—3·98	—3·78	—3·23	—2·16	—1·23	—0·53	+0·12	+0·75	+1·10	—3·14
·92	—4·04	—4·99	—5·39	—5·14	—4·58	—3·44	—2·18	—1·23	—0·36	+0·37	+0·93	2·62
·99	—5·18	—5·95	—6·65	—6·55	—6·07	—5·27	—4·02	—2·49	—1·08	+0·16	+0·93	10·06
·21	—5·03	—5·72	—6·15	—5·86	—5·45	—4·59	—3·36	—1·84	—0·32	+0·93	+1·71	16·99
·01	—4·73	—5·25	—5·67	—5·56	—5·20	—4·52	—3·40	—2·05	—0·50	+0·95	+1·89	21·28
·03	—4·85	—5·57	—6·10	—6·14	—5·95	—5·23	—4·10	—2·35	—0·74	+0·68	+1·45	23·41
·91	—5·13	—5·94	—6·48	—6·44	—6·06	—5·27	—3·87	—2·22	—0·71	+0·59	+1·26	22·02
·92	—5·14	—6·02	—6·46	—6·37	—5·81	—4·66	—3·50	—1·77	—0·34	+0·49	+1·10	16·54
·58	—4·86	—5·68	—5·85	—5·39	—4·43	—3·00	—1·71	—0·53	+0·53	+1·38	+1·75	8·51
·67	—2·58	—3·18	—3·15	—2·66	—1·90	—1·22	—0·67	—0·12	+0·41	+0·79	+1·07	—0·62
·34	—2·15	—2·78	—2·79	—2·18	—1·52	—0·92	—0·30	+0·06	+0·55	+0·91	+1·11	—5·28
·05	—4·05	—4·80	—5·14	—4·92	—4·33	—3·46	—2·42	—1·28	—0·19	+0·73	+1·28	8·71

abelle 2.

ang an trüben Tagen.

m Mittel.

Mittag	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	Mittel
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0·49	—0·65	—0·80	—0·72	—0·63	—0·44	—0·35	—0·24	—0·13	—0·01	+0·10	+0·17	—0·59
0·72	—0·98	—1·32	—1·32	—1·09	—0.84	—0·56	—0·36	—0·16	—0·03	+0·12	+0·27	0·27
0·99	—1·28	—1·64	—1·60	—1·49	—1·22	—0·97	—0·63	—0·31	—0·07	+0·16	+0·32	3·07
1·48	—1·87	—2·17	—2·08	—1·97	—1·63	—1·09	—0·59	—0·22	+0·02	+0·28	+0·53	7·91
1·15	—1·55	—1·95	—1·91	—1·80	—1·49	—1·04	—0·58	—0·05	+0·37	+0·77	+1·04	12·75
1·38	—1·81	—2·05	—1·96	—1·52	—1·27	—0·93	—0·56	+0·02	+0·38	+0·80	+1·02	15·08
1·71	—1·94	—2·01	—2·07	—1·92	—1·55	—1·17	—0·60	—0·00	+0·30	+0·79	+1·00	16·14
1·13	—1·53	—1·90	—1·98	—1·88	—1·64	—1·17	—0·78	—0·52	+0·11	+0·43	+0·60	17·01
1·48	—1·80	—2·02	—2·01	—1·81	—1·47	—1·07	—0·57	—0·23	+0·03	+0·22	+0·34	14·03
1·18	—1·53	—1·80	—1·72	—1·54	—1·20	—0·92	—0·60	—0·34	—0·13	+0·03	+0·23	10·01
0·58	—0·85	—1·03	—1·07	—0·84	—0·62	—0·59	—0·45	—0·33	—0·25	—0·15	—0·09	3·86
0·33	—0·56	—0·72	—0·73	—0·61	—0·54	—0·45	—0·36	—0·26	—0·20	—0·15	—0·06	0·39
1·05	—1·36	—1·62	—1·60	—1·43	—1·16	—0·86	—0·53	—0·21	+0·04	+0·29	+0·45	8·33

Tabelle 3

Reducirter stündlicher Tempe

Monate	Mitternacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	—8·49	—8·65	—8·94	—9·29	—9·63	—9·96	-10·18	-10·35	-10·30	—9·81	—9·08	—7
Febr.	—4·27	—4·60	—4·86	—5·12	—5·41	—5·74	—6·05	—6·18	—6·08	—5·46	—4·26	—2·
März	0·73	0.36	0·02	—0·44	—0·84	—1·28	—1·60	—1·41	—0·61	0.98	2·56	3·
April	7·35	6·75	6·11	5·54	4·96	4·41	3·95	4·59	6·44	8·74	11·05	12·
Mai	14·06	13·44	12·80	12·08	11·52	10·89	10·75	12·57	14·78	16·71	18·54	19·
Juni	18·13	17·57	16·95	16·32	15·76	15·31	15·72	17·41	19·46	21·42	23·12	24·
Juli	20·30	19·64	19·04	18·50	17·80	17·46	17·47	18·88	20·82	23·05	25·12	26·
Aug.	19·24	18·67	17·97	17·43	16·86	16·29	16·06	16·96	18·91	20·86	22·92	24·5
Sept.	14·10	13·53	12·93	12·37	11·81	11·19	10·80	11·14	12 57	14·77	17·22	19·
Okt.	6·46	6·09	5·63	5·11	4·71	4·09	3·73	3·76	4·50	6·12	8·45	10·
Nov.	—1 46	—1·75	—2·05	—2·31	—2·61	—2·85	—3·06	—3·13	—3·05	—2·44	—1·31	—0·
Dec.	—6·02	—6·24	—6·49	—6·72	—6·92	—7·20	—7·35	—7·43	—7·34	—6·98	—6·21	—5·
Jahr	6 68	6·23	5·76	5·30	4·84	4·38	4·19	4·74	5·84	7·33	9·01	10·4

Tabelle 4

Reducirter stündlicher Tempe

Monate	Mitternacht	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Jan.	—0·88	—0·90	—0·93	—0·96	—1·01	—1·07	—1·15	—1·09	—1·03	—0·86	—0·68	—0·4
Febr.	—0·19	—0·34	—0·40	—0·45	—0·50	—0·61	—0·67	—0·58	—0·43	—0·18	0·25	0·6
März	2·42	2·33	2·23	2·10	2·00	1·93	1·75	1·89	2·24	2·63	3·14	3·6
April	7·02	6·89	6·68	6·55	6·39	6·19	6·12	6·47	6·94	7·59	8·19	8·7
Mai	11 56	11·35	11·16	10·96	10·78	10·65	10 60	11·01	11·72	12·39	13·04	13·6
Juni	14·07	13·90	13·66	13·47	13·34	13·30	13·39	13·88	14·46	15·02	15·65	16·1
Juli	15·14	14·86	14·53	14·27	14·05	13·92	14·30	14·72	15·28	15·80	16·59	17·2
Aug.	16·08	15·86	15·65	15·53	15·47	15·31	15·27	15·58	16·38	17·07	17·46	17·9
Sept.	13·20	12·97	12·71	12·68	12·66	12·58	12·36	12·56	13·11	13·70	14·47	15·1
Okt.	9·42	9·27	9·05	8·89	8·75	8·66	8·68	8·79	9·06	9·46	10·06	10·6
Nov.	3·72	3·67	3·45	3·33	3·15	3·05	2·98	3·02	3·11	3·41	3·68	4·1
Dec.	0·18	0·14	0·09	0·04	—0·02	—0·05	—0·10	—0·13	—0·07	0·05	0·24	0·5
Jahr	7·65	7·50	7·32	7·20	7·09	6·99	6·96	7·18	7·56	8·01	8·51	8·9

…belle 3.

…urgang an heiteren Tagen.

	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
·60	—5·70	—4·90	—4·80	—5·23	—5·68	—6·26	—6·81	—7·19	—7·68	—8·16	—8·34
·39	—0·35	0·59	0·91	0·74	0·22	—0·82	—1·73	—2·40	—3·03	—3·63	—3·95
·54	6·61	7·51	7·86	7·56	6·95	5·80	4·45	3·45	2·53	1·75	1·14
·05	15·14	15·81	16·41	16·21	15·63	14·73	13·38	11·75	10·24	8·90	8·03
·20	21·97	22·60	22·98	22·63	22·17	21·26	19·97	18·40	16·82	15·52	14·69
·29	25·96	26·42	26·79	26·62	26·21	25·48	24·30	22·90	21·29	19·79	18·80
·44	28·18	28·81	29·26	29·22	28·94	28·14	26·93	25·10	23·40	21·90	21·05
·93	27·07	27·79	28·25	28·13	27·66	26·79	25·31	23·58	21·98	20·60	19·85
·46	21·61	22·42	22·79	22·63	22·00	20·78	19·55	17·75	16·25	15·35	14·67
·09	13·40	14·44	14 24	14·00	13·07	11·66	10·40	9·24	8.21	7·38	7·04
·05	2·01	2·66	2·68	2·24	1·53	0·90	0·40	—0·10	—0·58	—0·91	—1·14
·94	—3·06	—2·37	—2·29	—2·84	—3·43	—3·98	—4·42	—4·81	—5·24	—5·53	—5·66
·76	12·72	13·48	13·75	13·49	12·93	12·03	10·95	9·81	8·68	7·73	7·18

…belle 4.

…turgang an heiteren Tagen.

	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.
°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0·10	+0·06	+0·20	+0·11	+0·02	—0·18	—0·27	—0·39	—0·50	—0·63	—0·74	—0·82
0·99	1·25	1·58	1·58	1·35	1·09	0·81	0·61	0·40	0·27	0·12	—0·04
4·06	4·33	4·68	4·62	4·50	4·21	3·95	3·59	3·26	3·00	2·76	2·58
9·39	9·77	10·05	9·95	9·83	9·47	8·92	8·41	8·03	7·77	7·50	7·24
3·90	14·31	14·72	14·68	14·58	14·28	13·84	13·39	12·86	12·45	12·06	11·80
6·46	16·91	17·17	17·10	16·68	16·45	16·12	15·77	15·21	14·87	14·47	14·27
7 84	18·11	18·20	18·29	18·16	17·82	17·46	16·92	16·34	16·07	15·60	15·42
8·14	18·53	18·89	18·96	18·85	18·60	18·12	17·72	17·45	16·81	16·48	16·30
5·51	15·81	16·01	15·98	15·76	15·40	14·98	14·46	14·10	13·82	13·61	13·47
1·19	11·52	11·78	11·68	11·49	11·13	10·84	10·51	10·24	10·02	9·84	9·63
4·44	4·69	4·86	4·88	4·64	4·40	4·36	4·20	4·07	3·97	3·86	3·78
0·72	0·93	1·08	1·07	0·94	0·85	0·75	0·64	0·53	0·45	0·39	0·28
9·38	9·69	9·94	9·91	9·73	9·46	9·16	8·82	8·50	8·24	8·00	7·83

Tabelle 5.

Monate	Heitere Tage: Grösse Minimum	Grösse Maximum	Grösse Amplitude	Eintrittszeit Minimum	Eintrittszeit Medium	Eintrittszeit Maximum	Eintrittszeit Medium	Zeitdifferenz Max. — a. Med.	Zeitdifferenz Max. — p. Med.	Trübe Tage: Grösse Minimum	Grösse Maximum	Grösse Amplitude	Eintrittszeit Minimum	Eintrittszeit Medium	Eintrittszeit Maximum	Eintrittszeit Medium	Zeitdifferenz Max. — a. Med.	Zeitdifferenz Max. — p. Med.
	°	°	°	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	°	°	°	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′	h. ′
Januar	—10·39	—4·77	5·62	7 20	11 0	2 40	9 25	3 40	6 45	—1·15	0·21	1·36	6 30	10 20	2 0	8 40	3 40	6 40
Februar . . .	—6.25	0·91	7·16	7 20	10 45	2 50	9 10	4 5	6 20	—0·68	1·64	2·32	6 5	10 0	2 15	8 52	4 15	6 37
März	—1·65	7·87	9·52	6 10	10 2	2 57	8 52	4 55	5 55	1·73	4·69	2·96	6 5	9 50	2 15	8 40	4 25	6 25
April	3·94	16·42	12·47	6 0	9 45	3 15	9 0	5 15	6 0	6·12	10·08	3·96	5 50	9 30	2 20	8 22	4 50	6 2
Mai	10·70	22·98	12·28	5 50	9 12	3 9	8 50	5 57	5 41	10·60	14·75	4·15	5 40	9 36	2 40	8 8	5 4	5 28
Juni	15·30	26·81	11·50	5 0	8 52	3 15	9 0	6 23	5 45	13·26	17·24	3·98	4 40	9 5	2 30	8 20	5 25	5 50
Juli	17·35	29·28	11·93	5 30	9 12	3 35	9 0	6 23	5 26	13·90	18·32	4·42	4 50	9 23	2 50	8 40	5 27	5 50
August. . . .	16·04	28·28	12·24	5 50	9 38	3 20	9 0	5 42	5 40	15·26	18·99	3·73	5 40	8 50	2 40	8 40	5 50	6 0
September . .	10·78	22·79	12 01	6 10	9 45	3 5	8 50	5 20	5 45	12·33	16·03	3·70	6 0	9 30	2 30	8 10	5 0	5 40
Oktober . . .	3·66	14·45	10·79	6 25	10 0	2 40	8 35	4 40	5 55	8·64	11·78	3·14	5 50	9 55	2 10	8 58	4 15	6 48
November . .	—3·14	2·74	5·88	7 10	10 35	2 30	9 12	3 55	6 42	2·97	4·87	1·90	6 23	10 22	2 30	9 30	4 8	7 0
December . .	—7·46	—2·23	5·23	7 10	10 50	2 30	9 10	3 40	6 40	—0·13	1·10	1·23	7 0	10 30	2 0	9 30	3 30	7 30

Tabelle 6.

Monate	Grösste				Mittlere			Grösste				Mittlere		
	stündliche Änderung der Temperatur													
	Heitere Tage							Trübe Tage						
	°	h.	°	h.	°	°	°	°	h.	°	h.	°	°	°
Januar	+ 1·30	11—12	— 0·58	5—6	+ 0·69	— 0·35	± 0·46	+ 0·30	11—12	— 0·13	8—9	+ 0·17	— 0·08	± 0·11
Februar	+ 1·47	10—11	— 1·04	5—6	+ 0·89	— 0·44	± 0·59	+ 0·43	9—10	— 0·28	5—6	+ 0·28	— 0·15	± 0·19
März	+ 1·59	8— 9	— 1·35	6—7	+ 1·05	— 0·63	± 0·79	+ 0·51	9—10	— 0·36	6—7	+ 0·37	— 0·18	± 0·24
April	+ 2·31	9—10	— 1·63	7—8	+ 1·38	— 0·83	± 1·04	+ 0·65	8— 9	— 0·55	5—6	+ 0·49	— 0·24	± 0·33
Mai	+ 2·31	7— 8	— 1·58	7—8	+ 1·36	— 0·82	± 1·02	+ 0·71	7— 8	— 0·53	7—8	+ 0·51	— 0·26	± 0·34
Juni	+ 2·05	7— 8	— 1·61	8—9	+ 1·15	— 0·82	± 0·96	+ 0·58	7— 8	— 0·56	7—8	+ 0·43	— 0·26	± 0·32
Juli	+ 2·23	8— 9	— 1·83	7—8	+ 1·18	— 0·85	± 0·98	+ 0·79	9—10	— 0·58	7—8	+ 0·44	— 0·31	± 0·36
August	+ 2·06	9—10	— 1·73	7—8	+ 1·36	— 0·81	± 1·02	+ 0·80	7— 8	— 0·64	8—9	+ 0·41	— 0·25	± 0·31
September	+ 2·45	9—10	— 1·80	7—8	+ 1·33	— 0·80	± 1·00	+ 0·77	9—10	— 0·52	6—7	+ 0·46	— 0·23	± 0·30
Oktober	+ 2·35	9—10	— 1·55	5—6	+ 1·23	— 0·74	± 0·92	+ 0·60	9—10	— 0·36	4—5	+ 0·35	— 0·21	± 0·26
November	+ 1·20	11—12	— 0·71	4—5	+ 0·73	— 0·36	± 0·48	+ 0·42	10—11	— 0·24	4—5	+ 0·21	— 0·13	± 0·16
Dezember	+ 1·14	10—11	— 0·59	3—4	+ 0·64	— 0·32	± 0·43	+ 0·29	10—11	— 0·13	3—4	+ 0·17	— 0·07	± 0·10
Jahr	+ 1·69	9—10	— 1·17	7—8	+ 1·07	— 0·64	± 0·80	+ 0·50	9—10	— 0·34	6—7	+ 0·37	— 0·19	± 0·25

chen der Temperaturgang oft durch verschiedene Ursachen gestört erscheint (fast alle ganz bewölkten Tage im Sommer sind Regentage), angerathen. Für die Darstellung des täglichen Temperaturganges bei klarem Himmel reichen einfache Monatmittel von 30—31 Tagen hin.

Tabelle 1 enthält nun die aus den ganz heiteren, Tabelle 2 aus ganz trüben Tagen in der angegebenen Weise berechneten einfachen stündlichen Mittelwerthe, durch Abweichungen vom Tagesmittel mit entgegengesetztem Zeichen dargestellt. Alle Angaben beziehen sich auf das Thermometer von Celsius.

Die zur Elimination der grossen unperiodischen Temperaturschwankungen aus diesen stündlichen Mittelwerthen nöthigen Correctionen zur Erhaltung der reinen täglichen Temperaturperiode, aus den Differenzen der Mitternachtstemperaturen der gewählten und der nächstfolgenden Tage berechnet, ergaben folgende Resultate:

Werthe von C:

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Heitere Tage:											
+1·20	+0·64	—1·19	—2·48	—1·31	—1·30	—2·00	—2·00	—1·69	+0·36	+1·19	+1·58
Trübe Tage:											
—0·12	—0·08	—0·36	—0·32	+0·20	+0·44	+0·60	—0·29	—0·48	—0·37	—0·33	—0.34

Diese Correctionen wurden nach dem schon in der erwähnten Abhandlung „Über den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag" pag. 20 angewendeten Verfahren, den Werth für die Mittagsstunde ungeändert zu lassen und den Vormittagsstunden

$-\frac{C}{24}-\frac{2C}{24}-\frac{3C}{24}\ldots$, den Nachmittagsstunden $+\frac{C}{24}+\frac{2C}{24}+\frac{3C}{24}\ldots$

hinzuzufügen, wenn C positiv und umgekehrt, wenn C negativ erscheint, an die in der Tabelle 1 und 2 enthaltenen Temperaturwerthe angebracht, und die so corrigirten stündlichen Daten in der Tabelle 3 und 4 zusammengestellt.

Tabelle 5 enthält die auf graphischem Wege abgeleiteten Hauptelemente des täglichen Temperaturganges sowohl bei klarem, als trübem Himmel: Die Minima und Maxima, die Amplituden, ferner die Eintrittszeiten der Extreme und der Media. Die zu diesem Zwecke in der beigegebenen Tafel durch Abweichungen der einzelnen Stunden vom Tagesmittel gezeichneten Temperaturcurven sind im Maassstabe 10 mm = 1° C 6 mm = 1 h. ausgeführt worden. Für die heiteren und trüben Tage wurden dazu die Zahlen der Tab. 3 und 4, und zur Darstellung des mittleren Temperaturganges 18jährige Mittelwerthe (1844—1862) genommen.

Die Betrachtung der in den Tab. 3—4 gegebenen Daten und der nach denselben gezeichneten Temperaturcurven hat in Bezug auf die Hauptelemente des täglichen Temperaturganges bei ganz klarem und ganz bewölktem Himmel zu folgenden Resultaten geführt.

1. Die Extreme in der täglichen Temperaturperiode werden durch die Wolkendecke derart abgeschwächt, dass sich im Laufe des Jahres bei heiterem Himmel die Grösse des Minimums zwischen — 10·39° im Jänner und 17·35° im Juli um 27·74, die Grösse des Maximums zwischen — 4·77° und 29·28° um 34·05° gegen 16·41° (— 1·15° im Jänner und 15·26° im August) und 18·78° fast doppelt soviel verändert, als bei bedektem. Das Minimum wird durch die Wolken am meisten im Winter, wo die Wärmestrahlung, das Maximum im Sommer, wo die Insolation vorherrshend ist, beeinflusst; ersteres erscheint im Winter um 7·38° (im Jänner um 9·24°), letzteres im Sommer um 9·94° (im Juli bis um 10·96°) kleiner an trüben, als an heiteren Tagen.

Der Betrag, um den die Temperatur von 6 h. p. bis zum Minimum an heiteren Tagen mehr gesunken ist, als an trüben, beläuft sich durchschnittlich auf 5·6°; im April und Mai, wo die nächtliche Wärmestrahlung sehr gross ist, bis auf 7·5°. Damit steht ganz in Übereinstimmung die Angabe Weilenmanns (Über den tägl. Gang der Temperatur in Bern 1875), dass die Temperatur am Morgen bei ganz bedecktem Himmel durchschnittlich 5—6° höher sei, als von gleicher Temperatur bei Beginn der Nacht ausgehend, bei klarem Himmel. Auf 0° könnte in Prag während einer heiteren Nacht im Mai die Temperatur, wobei jedoch die Luftfeuchtigkeit von Entscheidung ist, sinken, wenn das Thermometer um 6 h. p. 10° C zeigt. In Petersburg kann man nach Rikatcheff an heiteren Tagen bei 6° C in der genannten Stunde Morgens Maifröste erwarten.

2. Die Amplitude der täglichen Temperaturoscillation ist im Mittel 9·72° gegen 3·07° 3mal grösser an heiteren als an trüben Tagen. Das Maximum erreicht die Amplitude bei klarem Himmel im April mit 12·47° und August mit 12·24°, bei bedecktem im Juli mit 4·42° und Mai mit 4·15°, die Minima 5·23°, 11·15° und 1·23° 3·98° fallen übereinstimmend auf den December und Juni.

3. Die Eintrittszeiten der Temperaturextreme in der täglichen Periode erscheinen von dem Bewölkungsgrade in der Weise abhängig, dass sich an trüben Tagen das Minimum $^1/_2$ bis 1 St. (im Winter mehr als im Sommer), das Maximum $^1/_4$ bis $^3/_4$ St. (im Sommer mehr als im Winter) früher einstellt, als an heiteren. Die dem wider-

sprechende Angabe Wild's (Temperaturverhältnisse des russischen Reiches, Regel 12), dass an heiteren Tagen das Minimum $^1/_2$ bis 1 St. früher eintrete als an bedeckten, wird weder durch Weilenmann, noch durch Quetelet und Rikatcheff bestätigt.

4. Wie die Extreme in der täglichen Temperaturperiode, so treffen auch die Media im Ganzen an heiteren Tagen später ein, als an trüben. Die Eintrittszeit des vormittäglichen Mediums schwankt bei klarem Himmel im Mittel zwischen 9—11 h., des nachmittäglichen zwischen $8^1/_2$—$9^1/_2$ h., bei bedecktem Himmel des vormittäglichen zwischen 9—$10^1/_2$ h. nnd des nachmittäglichen zwischen 8—9 h.

5. Die Zeit des raschesten Ganges der Temperatur in der tägl. Temperaturperiode wird durch die Bewölkung mehr beeinflusst beim Fallen als beim Steigen. Die grössten stündlichen Zunahmen der Temperatur fallen ohne Unterschied der Bewölkung im Mittel zwischen 9—10 h., die Abnahmen dagegen finden bei bedecktem Himmel im Ganzen zwischen 6—7 h., bei klarem zwischen 7—8 h. statt.

6. Der tägliche Temperaturgang ist viel rascher, beträchtlicher und auch regelmässiger bei klarem Himmel, wie bei bewölktem. Sowohl die grössten als die mittleren, stündlichen Zu- und Abnahmen der Temperatur bei der tägl. Variation (Tab. 6) sind 3 bis 4mal grösser an heiteren, als an trüben Tagen. Die für die beiden entgegengesetzten Grade der Bewölkung gezeichneten Temperaturcurven können im Ganzen als die äussersten Grenzen angesehen werden, in welchen sich der tägliche Temperaturgang bewegt. Die den mittleren Verlauf der Temperatur darstellenden Curven nähern sich, je nach der Grösse der Bewölkung der einzelnen Monate, mehr dieser oder jener Gränze; im Winter den Curven für die trüben, im Sommer mehr den Curven für die heiteren Tage.

Schliesslich soll noch auf die Abhängigkeit der Mitteltemperatur und der Correctionen zur Reduction vereinzelter Beobachtungen auf dieselbe von der Bewölkung hingewiesen werden. Wie aus den Zahlen der Tab. 1 und 2 hervorgeht, sind die Tagesmittel der Temperatur in den Monaten mit grösserer Tageslänge April bis September grösser (im Juli bis 7·27°), in den Monaten mit kürzerer Tageslänge October bis März dagegen kleiner (im Jänner bis 7·30°) bei klarem Himmel als bei bewölktem. Von den allgemeinen 38jährigen Mitteln weichen die aus heiteren Tagen gebildeten ab: im Winter um —4·89°, Frühling + 1·15°, Sommer + 3·26°, Herbst — 1·04°, Jahr — 0·47°; die Mittel der trüben Tage: im Winter um + 0·59°, Frühling — 0·85°, Sommer — 2·94°, Herbst — 0·19°, Jahr — 0·85°.

Da jedoch einfache Monats- und Jahresmittel, wie es die in der Tab. 1 und 2 gegebenen sind, in Bezug auf ihre Grösse keine hinlängliche Sicherheit darbieten, so sind hier noch die Temperaturmittel aus den sämmtlichen 846 heiteren und 2279 trüben Tagen berechnet und neben die 38jähr. Mittel gestellt worden.

38jähr. Mittel.

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—1·42°	—0·07°	3·18°	9·14°	14·02°	18·06°	19·73°	19·24°	15·14°	9·79°	3·57°	—0·19°

Jahr = 9·18°

Mittel der heiteren Tage.

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—8·46°	—5·36°	2·73°	9·41°	15·82°	19·55°	21·95°	21·46°	16·57°	9·24°	0·00°	—5·74°

Jahr = 8·09°

Mittel der trüben Tage

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—1·12°	0·59°	3·15°	7·51°	11·92°	15·04°	16·46°	16·88°	13·15°	8·89°	3·48°	0·30°

Jahr = 8·02°

Hier betragen die Abweichungen der aus heiteren Tagen gebildeten von den vieljährigen Mitteln: im Winter — 5·96, Frühling + 0·55, Sommer + 2·01, Herbst — 0·90, Jahr — 1·09; der aus trüben Tagen abgeleiteten Mittel: im Winter + 0·48, Frühling — 1·24, Sommer — 4·88, Herbst — 1·00, Jahr — 1·16°.

Im Allgemeinen lässt sich behaupten, dass bei andauernder Heiterkeit der Winter um etwa 5·0° kälter, der Sommer um 2—3° wärmer, bei andauernder Bedeckung des Himmels dagegen der Winter um 1/2—1° wärmer, der Sommer um 3—4° kälter wäre, als der mittlere Winter und der mittlere Sommer.

Eine das ganze Jahr vorherrschende Heiterkeit hätte ein fast gleiches Jahresmittel der Temperatur, wie eine vorherrschende Bewölkung des Himmels zur Folge, das aber um etwa 1° kleiner wäre, als das vieljährige Mittel.

Die Correctionen zur Reduction einzelner Beobachtungsstunden auf wahre Tagesmittel bei extremen Bewölkungszuständen sind den Tab. 1 und 2 zu entnehmen. Nach den darin enthaltenen Zahlen wurden auch die Correctionen für die arithmetischen Mittel nachfolgender Stunden-Combinationen berechnet.

1/3 (6 h. + 2 h. + 10 h.)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
—0·04	—0·06	—0·03	+0·31	+0·59	+0·53	+0·52	+0·37	+0·21	+0·11	—0·08	—0·07
—0·04	—0·08	—0·02	—0·01	+0·31	+0·11	+0·16	+0·11	0·00	—0·12	—0·07	—0·10

$^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.)

+0·09	+0·09	—0·04	—0·10	—0·19	—0·36	—0·21	—0·12	+0·09	+0·10	—0·06	+0·07
—0·04	—0·05	—0·03	—0·11	+0·17	—0·11	—0·12	+0·02	—0·07	—0·12	—0·06	—0·05

$^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 h. × 9 h.)

—0·06	—0·13	—0·36	—0·54	—0·42	—0·53	—0·53	—0·47	—0·24	—0·05	—0·03	+0·04
—0·07	—0·13	—0·13	—0·16	+0·12	—0·05	—0·03	—0·05	—0·10	—0·17	—0·15	—0·13

$^1/_2$ (10 h. + 10 h.)

+0·93	+0·91	+0·27	—0·32	—0·25	—0·39	—0·42	—0·07	—0·02	+0·69	+0·69	+0·85
+0·10	+0·08	+0·06	+0·02	+0·23	+0·09	+0·14	0·00	—0·09	0·00	+0·03	+0·02

Von den mittleren aus vieljährigen Beobachtungen abgeleiteten Correctionen weichen die hier gegebenen im Mittel ab: a) bei klarem Himmel: Stunden-Combination $^1/_2$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) um ± 0·06, Comb. $^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) um ± 0·07, Comb. $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 h. × 9 h.) um ± 0·24, Comb. $^1/_2$ (10 h. + 10 h.) um ± 0·38; b) bei bewölktem Himmel: Stunden-Combination $^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.) um ± 0·12, Comb. $^1/_3$ (7 h. + 1 h. + 9 h.) um ± 0·08, Comb. $^1/_4$ (7 h. + 2 h. + 2 h. × 9 h.) um ± 0·09, Comb. $^1/_2$ (10 h. + 10 h.) um ± 0·17.

3.

Über die fossile Flora des Hangendzuges im Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken.

Vorläufiger Bericht vorgetragen von Director **Carl Feistmantel** am 23. Jänner 1880.

In dem Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken sind durch die eröffneten Bergbaue zwei Züge von Steinkohlenvorkömmnissen bekannt geworden; der eine, an der Basis des Steinkohlenbeckens, ist bezeichnet durch die mächtigen Kohlenlager bei Rakonitz, Kladno, Rapitz bis Wottwowitz; der andere, weitaus nördlicher und in einem namhaft höheren Horizonte vorkommende, durch zahlreiche Bergbaue in der Umgebung von Schlan, bei Podlešin, Jemnik, in Schlan selbst, bei Studniowes, Tuřan, Libowitz, Stern, Kroučow, Hředl, Kounov u. s. w. Der erstere wurde allgemein als Liegendzug, der letztere als Hangendzug des Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbeckens benannt.

Über den Steinkohlenlagen des Liegendzuges sind mächtige Schichten, vorwaltend caolinischer Sandsteine, wechselnd mit grauen Schieferthonen, abgelagert, während über dem Hangendzuge allent-

halben rothe Sandsteine und Schieferthone vorkommen, denen schwache Kalksteinlagen eingeschaltet erscheinen.

Die Steinkohlenlager des Hangendzuges weisen überall eine nur geringe, kaum einen Meter erreichende Mächtigkeit auf. Ein eigenthümliches Vorkommen, das sich nach bisherigen Erfahrungen im Kladno-Rakonitzer Becken nur auf den Hangendzug beschränkt, ist die sogenannte Schwarte; ein bituminöser Schiefer, in welchem Schuppen und Knochenstücke von Fischen, so wie Reste von Sauriern zahlreich eingeschlossen sind, der eine nur wenig mächtige Schichte im Hangenden der Steinkohle bildet.

Aber nicht überall findet sich diese Schwarte über den Kohlenlagern entwickelt. Namentlich in der Umgebung von Schlan, östlich und südlich davon, dann westlich bis Tuřan, Libowitz, Lotausch, wird keine die Kohlenlager begleitende Gesteinsschicht gefunden, die als echte Schwarte erklärt werden könnte.

Erst in weiter westlicher Entfernung von Schlan, bei Stern, Zaboř, ist die Schwarte in ihren charakteristischen Eigenschaften ausgebildet, und wird dann überall bei westlicher gelegenen Bergbauen, bei Kroučow, nördlich von Rakonitz, bei Hředl, Kounowa etc. angetroffen.

Das Vorkommen der Schwarte im Hangenden bei einem Theile des Hangendflötzzuges, und das Fehlen derselben bei einem andern Theile hat in der Ansicht bestärkt, dass sich hier verschiedene, in mehreren Horizonten abgelagerte Kohlenflötze vorfinden. — Beobachtungen indessen, die bei einer Begehung eines grösseren Theiles dieses Hangendzuges zu machen mir möglich war, haben mich Verhältnisse kennen gelehrt, die diese Ansicht nicht vollkommen zu bestätigen scheinen.

Doch muss eine endgiltige Entscheidung über die obwaltenden Lagerungsverhältnisse, und über die Beziehungen der Kohlenlager mit der Schwarte und ohne dieselben zu einander vorläufig noch bis zur Vollendung einzelner noch nöthiger Erhebungen vorbehalten bleiben.

Ueber die fossile Flora aber, die in den die Steinkohlenlager des Hangendzuges begleitenden, namentlich überlagernden Gesteinsschichten eingeschlossen ist, will ich mir schon jetzt erlauben, in diesem Vorberichte einige Mittheilungen zu machen, da die Pflanzenreste, die in letzterer Zeit von verschiedenen Localitäten dieses Zuges zu erhalten und kennen zu lernen möglich war, nicht nur diese Flora im Vergleiche zu unserer bisherigen, durch die Arbeiten

früherer Autoren vermittelten Kenntniss derselben ansehnlich vermehrt haben, sondern auch in Bezug auf ihre Entwicklung bemerkenswerthe Erscheinungen bieten. —

Die in der letzten Zeit aus dem Hangendzuge gewonnenen Pflanzenreste entstammen zum grösseren Theile solchen Localitäten, wo die Schwarte nicht entwickelt ist; zum geringeren Theile solchen, wo die Schwarte ansteht. Im Bereiche der ersteren sind, obwohl der Bergbau in dieser Gegend im Allgemeinen gegenwärtig wenig lebhaft ist, doch mehr Gruben zugängig als im Bereiche der letzteren, und haben diese wesentlich zur Gewinnung eines geeigneteren Materials an Pflanzenresten beigetragen.

Aus diesem Materiale sind für die Localitäten, wo die Schwarte fehlt, 51 verschiedene Arten erkannt worden. Von früheren Forschern in diesem Gebiete werden aus der Umgebung von Schlan im Allgemeinen, dann speciell von Lotausch, Libowitz und Tuřan zusammen 28 Arten angeführt; darunter 11 Arten, die aus den in der letzten Zeit gemachten Aufsammlungen nicht bekannt geworden sind.

Mit diesen 11 Arten wird also die fossile Flora der an den Localitäten ohne Schwarte abgelagerten Gesteinsschichten des Hangendzuges durch 62 Arten vertreten.

Für die Localitäten, an denen die Schwarte vollkommen entwickelt ist, konnte ich 24 Arten von Pflanzenresten bestimmen. — Von ähnlichen, aber theilweise anderen Localitäten, werden in früheren Arbeiten und Berichten 16 Arten aufgeführt, darunter 6, die in dem mir bisher zur Verfügung stehenden Materiale nicht vorgefunden wurden. — Mit Einbeziehung dieser 6 Arten beläuft sich die Zahl der nun aus Gesteinsschichten bei dem Kohlenflötze mit der Schwarte beobachteten Arten auf 30.

Ohne Zweifel wird sich diese Zahl bei weiteren Aufsammlungen an den betreffenden Orten höher gestalten, und den Unterschied in der an den beiderlei Gebieten vorkommenden Artenanzahl mehr und mehr verschwinden machen.

Unter jenen 30 Arten, die die Schichten ober dem Kohlenflötze mit der Schwarte geliefert haben, sind 26 Arten enthalten, die auch ober dem Kohlenflötze ohne Schwarte vorkommen, beiderseits also gemeinschaftlich sind.

Die 4 nicht übereinstimmenden Arten sind Asterocarpus Wolfii Stur, Caulopteris peltigera Bgt., Lepidodendron dichotomum Stbg. und Sigillaria Cortei Bgt.; sämmtlich Arten, denen dort, wo die Schwarte fehlt, andere sehr verwandte Arten entgegenstehen, wie

Sigillaria und Caulopteris, oder die einige Ungewissheit beurkunden, wie Lepidodendron uud Asterocarpus.

Die an den verschiedenen Stellen des Hangendflötzzuges vorkommende fossile Flora kann somit gewiss als ein auffälliges Verbindungsglied für dieselben schon jetzt betrachtet werden, und darf einen Schluss auf die Zugehörigkeit zu einem gemeinschaftlichen Horizonte für das an verschiedenen Localitäten bekannt gewordene Kohlenflötz gestatten.

Weitere Eigenheiten dieser Flora geben sich aus ihrer Zusammensetzung zu erkennen, die in der Tabelle auf Seite 28 ersichtlich ist.

Wie das nachstenhede Verzeichniss zeigt, ist die fossile Flora des Hangendzuges im Kladno-Rakonitzer Becken durch die Aufsammlungen in letzter Zeit im Ganzen auf 66 verschiedene Pflanzenreste gebracht worden. In den Berichten früherer Forscher über dieses Gebiet werden aus der Umgebung von Schlan, von Localitäten, wo die Schwarte fehlt, 28 beobachtete Arten aufgeführt; von Localitäten, an denen die Schwarte entwickelt ist, aus der Umgebung von Rakonitz, 16 verschiedene Arten. Es erscheinen darunter 8 Arten gemeinsam von beiden Localitäten erwähnt, so dass die von früheren Forschern beobachteten Arten im Ganzen sich auf 36 belaufen.

Nach dem heutigen Stande ist die Flora des Hangendzuges im Allgemeinen um 30 Arten vermehrt, und zwar jene aus Localitäten ohne Schwarte für sich betrachtet um 34 Arten, die andere um 14 Arten.

Nach den einzelnen Localitäten sind gegen die früheren Beobachtungen aber theilweise weit bedeutendere Vermehrungen eingetreten. So wurden bisher von Libowitz-Tuřan 16 Arten namhaft gemacht, während andere Localitäten, z. B. Kwilitz ganz unberücksichtigt blieben. — Von ersteren Localitäten sind jetzt bereits 39 Arten bekannt, von letzteren 25 Arten.

Was das Verhältniss der in unserer Flora vertretenen Arten anbelangt, so sind, wie das Verzeichniss lehrt, die Filices am überwiegendsten vertreten. Sie liefern allein 22 Arten, oder 33 Procent der Gesammt-Flora. Aber auch in Bezug auf die Individuen-Anzahl müssen sie als die weitaus vorherrschenden erklärt werden.

Namentlich fehlt Alethopteris Serli und Cyatheites arborescens, letztere Art häufig ganz mit der von Göppert in seiner Permflora gegebenen Abbildung von Cyatheites Schlotheimi übereinstimmend, fast an keinem der verschiedenen Fundorte, und ist erstere Art an

Verzeichniss

der im Hangendzuge des Kladno-Rakonitzer-Steinkohlenbeckens beobachteten Pflanzenreste.

Arten	Aus dem Bereiche des Kohlenflötzes: ohne die Schwarte Schlan, Studniowes, Libowitz, Kwilitz etc.	Aus dem Bereiche des Kohlenflötzes: mit der Schwarte Zaboř, Stern, Kounow, Kroučow etc.	Zusammen im Hangendzuge	Nach den Autoren in Permschichten beobachtet	
I. Calamarieæ.					
a) Stämme und Zweige.					
Cyclocladia major L. & H.	+	—	+	—	
Calamites Suckowi Bgt.	+	+	+	+	
Calamites cannæformis Schl.	+	+	+	—	
Calamites approximatus Schl.	+	+	+	+	(incl. infractus Gutb.)
*Calamites gigas Bgt.	+	—	+	+	
Asterophyllites equisetiformis Schl.	+	+	+	+	
Asterophyllites foliosus L. & H.	+	—	+	—	
Annularia longifolia Bgt.	+	+	+	+	(incl. fertilis Stbg.)
Annularia sphenophylloides Zenk.	+	+	+	—	
Sphenophyllum Schlotheimi Bgt.	+	+	+	—	(incl. emarginatum Bgt.)
Sphenophyllum oblongifolium Germ.	+	—	+	—	
b) Fruchtähren.					
Stachannularia tuberculata Weiss.	+	+	+	+	
Huttonia carinata Germ.	+	—	+	+	
Volkmannia gracilis Stbg.	+	+	+	+	
Volkmannia distachya Stbg.	+	—	+	+	
Volkmannia arborescens Stbg.	+	—	+	—	
Incertae sedis.					
Pinnularia capillacea L. & H.	+	—	+	—	
II. Filices.					
a) Wedelstücke.					
Sphenopteris irregularis Stbg.	+	+	+	—	
Hymenophyllites stipulatus Gutb.	+	—	+	—	
*Hymenophyllites n. sp.	+	—	+	+	
*Schizopteris trichomanoides Göpp.	+	—	+	+	
*Schizopteris n. sp.	+	—	+	—	
Fürtrag	22	10	22	11	

Arten	Aus dem Bereiche des Kohlenflötzes: ohne die Schwarte Schlan, Studňowes, Libowitz, Kwílitz etc.	mit der Schwarte Zaboř, Stern, Krounow, Kroučow etc.	Zusammen in Hangendzuge	Nach den Autoren im Permschichten beobachtet	
Übertrag . . .	22	10	22	11	
Cyclopteris rhomboidea? Ett. . .	+	—	+	—	
Cyclopteris trichomanoides Gutb.	+	—	+	+	
*Odontopteris obtusiloba Naum. .	+	—	+	+	
Odontopteris Schlotheimi Bgt. .	+	—	+	+	
Cyatheites arborescens Schl. sp.	+	+	+	+	(incl. Cyathocarpus arborescens Schl.)
Cyatheites oreopteroides Göpp. .	+	+	+	+	
Cyatheites candolleaneus Bgt. .	+	+	+	+	
Cyatheites argutus Bgt. sp. . .	+	+	+	—	
Cyatheites dentatus Bgt. . . .	+	—	+	+	
Cyatheites Miltoni Artis sp. . .	+	—	+	+	
Cyatheites unitus Bgt.	+	—	+	+	
*Asterocarpus Wolfii Stur. . . .	—	+	+	—	
Alethopteris Serlii Bgt.	+	+	+	+	
Alethopteris pteroides Bgt. . . .	+	+	+	—	
Alethopteris aquilina Schloth. .	+	—	+	—	
b) Farrenstämme.					
*Caulopteris peltigera Bgt. . . .	—	+	+	—	
*Caulopteris n. sp.	+	—	+	—	
III. Selagineæ.					
Lycopodites selaginoides Stbg. .	+	—	+	—	
Lepidodendron dichotomum Stbg.	—	+	+	—	
Lepidophlojos laricinum Stbg. .	+	—	+	—	
Sigillaria Cortei Bgt.	—	+	+	—	
Sigillaria elegans? Bgt.	+	—	+	—	
Sigillaria rimosa Goldb.	+	—	+	+	
*Sigillaria elliptica Bgt.	+	—	+	—	
Sigillaria alternans L. & H. . .	+	+	+	+	
Sigillaria distans Gein.	+	—	+	—	
*Sigillaria denudata Göpp. . . .	+	+	+	+	
*Sigillaria Brardii Bgt.	+	+	+	+	
Stigmaria ficoides Bgt.	+	+	+	+	
IV. Gymnospermæ.					
*Araucarites spicæformis Germ. .	+	+	+	—	
Araucaroxylon carbonaceum Göpp.	+	+	+	—	
*Araucaroxylon Schrollianum Göpp.	+	+	+	+	
Fürtrag . . .	50	27	54	27	

Arten	Aus dem Bereiche des Kohlenflötzes		Zusammen im Hangendzuge	Nach den Autoren in Permschichten beobachtet	
	ohne die Schwarte Schlan, Studniowes, Libowitz, Kwilitz, etc.	mit der Schwarte Zaboř, Stern, Kounow, Kroučow etc.			
Übertrag . . .	50	27	54	27	
V. Monocotyledonæ.					
Cordaites borassifolia Stbg. sp. .	+	+	+	+	
Cordaites principalis Germ. . .	+	—	+	+	
*Cordaites palmæformis Göpp. sp.	+	—	+	+	(Nöggerathia palmæformis Göpp.)
*Cordaites crassa Göpp. sp. . . .	+	—	+	+	(Nöggerathia crassa Göpp.)
*Antholithes sp. n.	+	—	+	—	
VI. Incertæ sedis.					
*Trigonocarpon pyriformis Göpp.	+	—	+	+	
*Trigonocarpon n. sp.	+	—	+	—	
Cordiocarpon orbiculare Ett. . .	+	—	+	—	
Cordiocarpon Kühnsbergi Gutl. .	+	—	+	—	
Carpolithes clavatus Stbg. . . .	+	+	+	—	
*Carpolithes membranaceus Göpp.	+	—	+	+	
Carpolithes coniformis Göpp. . .	+	+	+	—	
Zusammen . . .	62	30	66	33	

einzelnen Stellen in einer solchen Menge von Abdrücken vorhanden, dass sie geradezu überwiegend auftritt.

Dabei ist es eine bemerkenswerthe Thatsache, dass die Gattung Sphenopteris nur in einer einzigen Art, in ganz unbedeutenden Bruchstücken vorgekommen ist, und dass bisher keine einzige Art aus der, in den tieferen Horizonten ziemlich zahlreich und in vielerlei Arten bekannten Gattung Neuropteris auf den Schichten des Hangendzuges beobachtet wurde. Weder von früheren Autoren wird ein derartiger Farrenrest erwähnt, noch ist mir das geringste Bruchstück bis jetzt vorgekommen, das zu dieser Gattung gehörig gedeutet werden könnte.

Diese beiden Gattungen sind sonach auffällig zurückgetreten, und es erscheinen die Farne vorwaltend durch die Gruppe der Pecopteriden, durch Alethopteris und Cyatheites repräsentirt.

Eine andere auffallend geringe Vertretung, im Vergleiche mit der auf Schichten aus tieferen Horizonten bekannten fossilen Flora, finden wir ferner bei den Lepidodendreen.

Unter dem zahlreichen Materiale, das ich aus Schichten des Hangendzuges untersuchen konnte, ist keine Spur eines Restes vorgekommen, der einem Lepidodendron hätte zugesprochen werden können, mit Ausnahme einiger weniger Abdrücke in der Schwarte selbst, die den Habitus von Lepidostrobus aufweisen, aber wegen schlechter Erhaltung, wie überhaupt die wenigen in der Schwarte eingeschlossenen Pflanzenreste, keine nähere Bestimmung zulassen. Die drei hieher gehörigen, im Verzeichnisse einbezogenen Arten sind den Angaben früherer Beobachter entnommen. Es folgt hieraus wenigstens, dass Pflanzenreste, die zu Lepidodendron gestellt werden könnten, sehr spärliche Erscheinungen im Horizonte des Hangendzuges sind, und dass diese Gattung eine eben solche Verkümmerung beurkundet, wie die beiden früher erwähnten.

Dagegen erscheint die zweite Abtheilung der Selagineen in der Gattung Sigillaria durch eine keineswegs geringe Anzahl Arten vertreten, die zwar theilweise nur vereinzelt, theilweise aber, wie Sigillaria denudata, Brardi, alternans an mehreren Localitäten und in mehrfältigen Abdrücken zum Vorschein kamen.

Eine Abweichung bei dem Vorkommen dieser Gattung von dem in den tieferen Schichten unseres Kohlengebirges ist aber dennoch nicht zu übersehen. Es ist diess das vorwaltende Auftreten von Arten aus der Gruppe der Leiodermaria, der rippenlosen Sigillarien, die bei uns auf tieferen Horizonten bis jetzt fast nicht vertreten, erst hier auffällig werden, und denen sich die als permischen Schichten angehörige Art Sigillaria denudata Göpp. zugesellt.

Ebenso beginnen Coniferen sich zahlreicher einzustellen, als diess früher der Fall war. — Bruchstücke von Stämmen werden oft genug ebenso in den Hangendschichten der Kohlenlager eingeschlossen, als zugleich mit ihnen abgelagert gefunden, und Abdrücke, die vollkommen mit dem von Germar in seiner Flora von Wettin und Löbejön beschriebenen, und auf Taf. XXXIII abgebildeten, jedenfalls Bruchstücke einer Conifere darstellenden Araucarites spicaeformis übereinstimmen, sind sowohl aus Schichten über dem Kohlenflötze mit der Schwarte, als aus solchen, bei denen die Schwarte fehlt, zum Vorschein gekommen.

Aus den angeführten Erscheinungen in der Flora des Hangendzuges vom Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken geht sonach schon

jetzt zur Genüge hervor, dass dieselbe im Vergleiche mit der in tieferen Schichten eingeschlossenen fossilen Flora eine bedeutsame Wandlung erfahren, und einen ziemlich veränderten, sich deutlich unterscheidenden Charakter angenommen hat.

Sie zeigt aber auch keineswegs mehr einen so ausgesprochen carbonischen Charakter, als man bisher anzunehmen geneigt war.

Denn in ihrer Zusammensetzung stimmt die Flora unseres Hangendzuges in mehrfacher Hinsicht mit den Verhältnissen, wie sie von den Autoren in ihren Verzeichnissen von Pflanzenresten aus Schichten geliefert werden, denen bereits eine Stellung über carbonischen Horizonten angewiesen wird.

So finden wir bei Weiss in der Zusammenstellung der Pflanzenreste, die in seiner 3. und 4. Gruppe, dem unteren und mittleren Rothliegenden, oder dem sogenannten Kohlenrothliegenden, in den Cuseler und Lebacher Schichten des Saarbrückner Kohlenbeckens angeführt werden, die Gattungen Neuropteris und Sphenopteris ebenfalls nur untergeordnet vertreten; Lepidodendron mit bloss einer Art angezeigt; — dagegen erscheinen die Pecopteriden, — Cyatheites und Alethopteris vorwiegend entwickelt; und ebenso die Coniferen weit besser vertreten, als in den tiefer liegenden Schichten.

Nur die Sigillarien erscheinen dort zahlreicher in der, dem Kohlenrothliegenden zunächst unterlagernden Schichtengruppe, unter denen aber auch die, anderorts als eine permische Art verzeichnete Sigillaria denudata Göpp. enthalten ist.

Nichtsdestoweniger ist die Uebereinstimmung der beiden Floren im Allgemeinen eine genug auffällige, um dieselben in einer gewissen Verwandschaft stehend erklären zu können.

Auch in der fossilen Flora der Permformation von Göppert, und der Dyas von Geinitz nehmen die Arten Sphenopteris unter den Farnen, und die Gattung Lepidodendron unter den Selagineen eine nur untergeordnete Stellung ein, und gelangen die Coniferen zu einer ausgedehnteren Entwicklung.

Wenn man überdies die 66 Arten, die in unserem Hangendzuge beobachtet sind, in einen Vergleich zieht, mit jenen Arten, die von Göppert und Geinitz in den genannten Werken aufgeführt werden, dann mit jenen Arten, die nach Weiss in seinen Cuseler und Lebacher Schichten des Saargebietes enthalten sind, dann mit jenen, die in den Permischen Gebilden am Fusse des Riesengebirges beobachtet wurden, so findet man, dass 33 Arten davon, also 50 Pro-

cent aus der Flora unseres Hangendzuges solche sind, die unter der Flora permischer Schichten aufgezählt werden.

Man findet ferner, dass darunter 19 Arten vorkommen, die in tieferen Schichten des böhmischen Steinkohlengebietes, unter dem Hangendzuge bisher nicht beobachtet wurden, und diesem eigenthümlich sind; das macht 28 Procent der Gesammtflora. (In dem vorliegenden Verzeichnisse sind diese 19 Arten durch einen Stern * angezeigt.)

In Anbetracht dieser Verhältnisse und Beziehungen, und des Umstandes, dass sich der Flora unseres Hangendzuges mehrere Arten zugesellen, die, wie Calamites gigas, Schizopteris trichomanoides, Odontopteris obtusiloba, Sigillaria denudata, Araucarites spicaeformis etc. als solche behandelt werden, die einen permischen Charakter der sie einschliessenden Gesteinsschichten beurkunden, erscheint es gewiss berechtigt, schon jetzt der in unserem Hangendzuge kennen gelernten Flora einen mehr zu dem permischen sich hinneigenden, als einen rein carbonischen Habitus zuzusprechen.

Und es muss dieser Schluss eben so wohl auf jene Schichten in Anwendung gebracht werden, die mit den Kohlenflötzen auftreten, bei denen die Schwarte erscheint, wie auf jene, die die Kohlenflötze ohne Schwarte begleiten. — Denn gerade die, einen permischen Charakter bezeichnenden Arten erscheinen an beiderlei Localitäten, wie Sigillaria denudata, Araucarites spicaeformis, Araucaroxylon Schrollianum, etc. gemeinschaftlich; ja an solchen Localitäten, wo die Schwarte fehlt und die daher noch den echt carbonischen Horizonten zugezählt wurden, sind diese Arten in grösserer Anzahl beobachtet worden, so dass auch hierin gewiss ein enger Verknüpfungspunkt und eine nahe Beziehung zwischen den Schichten anerkannt werden muss, die über den von der Schwarte begleiteten und den derselben entbehrenden Kohlenflötzen abgelagert sind.

Die Verwandschaft des Hangendzuges im Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken mit jenem im Pilsner Becken, hat schon Prof. Dr. Fritsch in seiner Fauna der Gaskohlen etc., gestützt auf die beiderseits über dem höchsten Steinkohlenlager auftretenden conform ausgebildeten Gesteinsschichten, so wie auf das an beiden Stellen auffällige Hervortreten der Art Alethopteris Serli und grosser Carpolithen angedeutet. Im Pilsner Becken war ausserdem das Vorkommen der mit Kohle imprägnirten Araucariten-Stammstücke, der schwarzen Araucariten, in der Nähe des obersten Steinkohlenflötzes und mit demselben bekannt. — Genau dasselbe Vorkommen solcher schwarzen

Araucariten-Stücke bei dem Kohlenflötze im Hangendzuge des Kladno-Rakonitzer Beckens nachzuweisen ist mir an mehreren Stellen nun auch gelungen, und zwar an gut erhaltenen, die innere Structur vollkommen nachweisenden Exemplaren.

Es ist damit für die Analogie der Hangendzüge in den beiden Becken ein weiterer wichtiger Anhaltspunkt geliefert, und da auch bereits die Analogie der Liegendzüge in beiden Becken erkannt ist, so wird zugleich die Uebezeugung gestärkt, dass ein weiterer Nachweis auch für eine gewisse Uebereinstimmung in den mittleren Horizonten beiderseits durch eingehendere Beobachtungen in dem, in dieser Hinsicht noch nicht genügend berücksichtigten Gebiete des Kladno-Rakonitzer Beckens zu gewinnen sein werde.

4.

Poznámka, týkající se skládání otáčecích rychlostí kolem libovolných os.

Přednášel dr. August Seydler dne 23. ledna 1880.

Jak známo, jest výslednicí libovolných rotací kolem jakýchkoli os pohyb šroubový, t. j. rotace kolem jisté osy, spojená s translací ve směru téže osy. Elementy tohoto pohybu, t. j. poloha osy, výsledná rychlosť otáčecí a postupná, určují se spůsobem zcela elementárním a všeobecně známým; avšak jednoduché vzorky, jež by souměrným spůsobem elementy ony stanovily, nenalezl jsem nikde, vyjma pro nejjednodušší případ dvou rotačních rychlostí. Pro tento případ máme totiž následující konstrukci:

Buďtež (α), (β) obě osy rotační; ($\alpha\beta$) úhel, jejž mezi sebou tvoří; rychlost otáčecí kolem nich naznačíme tĕmitéž písmeny α, β. Výsledná rychlosť otáčecí γ jest vyjádřena vzorkem

$$\gamma^2 = \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta \cos(\alpha\beta)$$

čili jednodušeji

$$\overline{\gamma} = \overline{\alpha} + \overline{\beta}$$

dle označení geometrického součtu, velmi zhusta užívaného. (Vedeme-li libovolným bodem P přímku rovnoběžnou s osou (α), vneseme-li na ni délku $PQ = \alpha$, vedeme-li pak bodem Q přímku rovnoběžnou s (β) a vneseme-li na ni délku $QR = \beta$, slove délka PR geometrickým součtem délek PQ a QR, čili $\overline{\alpha}$ a $\overline{\beta}$, a věta naše praví,

že tento součet se rovná výsledné rychlosti otáčecí γ co do velkosti i co do směru, t. j. $PR = \gamma$, a směr PR jest rovnoběžný se směrem výsledné osy (γ).

Volme nyní na osách (α), (β) ony dva body A, B, jichž spojka AB jest kolmou na směr obou os, značíc nejmenší jich vzdálenosť. Osa (γ) prochází pak bodem C ležícím na této přímce tak, že jest

$$\overline{AC} \,.\, \alpha \cos(\alpha\gamma) = \overline{CB} \,.\, \beta \cos(\beta\gamma),$$

čili

$$\overline{AC} \,.\, \alpha \cos(\alpha\gamma) + \overline{BC} \,.\, \beta \cos(\beta\gamma) = 6$$

Můžeme tudíž říci, že jest C středem hmotným (těžiskem) bodů A, B opatřených hmotami $\alpha \cos(\alpha\gamma)$, $\beta \cos(\beta\gamma)$ a to co do polohy i co do velkosti výsledné rotace, poněvadž jest

$$\gamma = \alpha \cos(\alpha\gamma) + \beta \cos(\beta\gamma)$$

Pro výslednou rychlosť postupnou c ve směru osy (γ) máme rovnici

$$c = \frac{\overline{AB} \,.\, \alpha\beta \sin(\alpha\beta)}{\gamma}$$

kterou pomocí výrazů

$$\frac{\sin(\alpha\beta)}{\gamma} = \frac{\sin(\alpha\gamma)}{\beta} = \frac{\sin(\gamma\beta)}{\alpha}$$

zaměníme v následující, jež lépe se shoduje se vzorky pro γ a polohu bodu C:

$$c = \overline{AC} \,.\, \alpha \sin(\alpha\gamma) + \overline{CB} \,.\, \beta \sin(\gamma\beta)$$

aneb

$$c = \overline{AC}\, \alpha \sin(\alpha\gamma) + \overline{BC} \,.\, \sin(\beta\gamma).$$

Chci nyní ukázati, že podobné vzorky platí pro libovolný počet rotačních rychlostí.

Buďtež α_1, α_2. $\alpha_3 \ldots \alpha_p$ rotační rychlosti kolem os (α_1), (α_2), $(\alpha_3) \ldots (\alpha_p)$; výsledná rychlosť rotační budiž ϱ, translační t, příslušná osa (ϱ). Výslednou rychlosť rotační obdržíme známým spůsobem (polygonem rychlostí) co do směru i co do velkosti, t. j. vneseme-li na přímky OA_1, $A_1 A_2$, $A_2 A_3$, $\ldots$ $A_{p-1} A_p$ délky rovnající se rychlostem α_1, α_2, $\alpha_3 \ldots \alpha_p$, bude $OA_p = \varrho$, a osa (ϱ) rovnoběžná se směrem OA_p.

Znajíce směr osy, můžeme sestrojiti libovolnou rovinu, kolmo ke směru tomu. Rovina ta protíná osu (α_n) v bodu O_n. Na každou osu vneseme délku $O_n A_n$ rovnající se příslušné rotační rychlosti α_n v příslušném směru (nad rovinu, vidíme-li stojíce na rovině rotaci od pravé ruky k levé, a pod rovinu v opáčném případě). Body A_n pro-

mítneme do bodů B_n na onu rovinu a do bodů C_n na přímky sestrojené v bodech A_n kolmo k oné rovině. Jest tudíž $\overline{A_n B_n} = \alpha_n \sin(\alpha_n \varrho)$, $\overline{A_n C_n} = \alpha_n \cos(\alpha_n \varrho)$. Složky rotačních rychlostí $\alpha_n \sin(\alpha_n \varrho)$ pohybují každý bod roviny ve směru kolmém k této rovině, složky $\alpha_n \cos(\alpha_n \varrho)$ ve směru ležícím v rovině samé. Patrně jest geometrický součet

$$(1) \quad \Sigma \overline{\alpha_n \sin(\alpha_n \varrho)} = 0$$

a algebraický součet

$$(2) \quad \Sigma \alpha_n \cos(\alpha_n \varrho) = \varrho$$

Bod O, v němž výsledná osa (ϱ) rovinu protíná, musí míti takovou polohu, že jeho rychlosť v rovině následkem rotačních rychlostí $\alpha_n \cos(\alpha_n \varrho)$ se rovná nule, kdežto se jeho rychlosť kolmá k rovině, rychlostmi $\alpha_n \sin(\alpha_n \varrho)$ docílená, rovná výsledné rychlosti postupné t. Položíme-li $OA_n = r_n$, vzdálenosť přímek $\overline{A_n B_n}$ od bodu O, čili nejmenší vzdálenosti os (α_n) od $(\varrho) = s_n$, bude patrně výrazem oné podmínky, určující polohu bodu O rovnice, která vyjadřuje, že jest geometrický součet

$$(3) \quad \Sigma \overline{r_n \alpha_n \cos(\alpha_n \varrho)} = 0,$$

kdežto pro translační rychlosť t obdržíme algebraický součet

$$(4) \quad \Sigma s_n \alpha_n \sin(\alpha_n \varrho) = t.$$

Dualnosť vět (1.—4.) jest očividná. Rovnice (1) stanoví směr výsledné osy, t. j. podmínku pro polohu roviny kolmé k tomuto směru; rovnice (3) stanoví polohu bodu ležícího na oné ose, tak že jest poloha přímky té oběma rovnicemi úplně určena. Rovnice (2) a (4) určují obě složky rychlosti výsledné, rotační a translační.

Rovnice (2) a (3) vztahující se k rychlosti rotační, můžeme následujícím spůsobem interpretovati:

Myslíme-li si v bodech A_n, v nichž libovolná rovina, kolmá ku směru výsledné osy, protíná dané osy rotační; soustředěny hmoty rovnající se složkám rychlostí otáčecích, kolmým k oné rovině, jest bod O, ležící na ose výsledné, středem hmotným oněch hmot a hmota jeho se rovná výsledné rychlosti otáčecí.

Pro rovnice (1) a (4), vztahující se k rychlosti postupné, nelze z důvodů na snadě ležících nalézti znázornění podobně jednoduché. Můžeme však přece říci:

Myslíme-li si na koncích přímek s_n, vedených z bodu O kolmo na složky rychlostí otáčecích, kolmé ku

směru výsledné osy, soustředěny hmoty, rovnající se těmto složkám, děleným jejich vzdáleností od bodu O:

$$\frac{\alpha_n \sin (\alpha_n \varrho)}{s_n}$$

jest bod O středem hmotným těchto hmot, a výsledná rychlosť postupná rovná se momentu setrvačnosti týchže hmot vzhledem k výsledné ose.

5.

Chemische Mittheilungen.

Vorgetragen von Professor **Fr. Štolba** am 6. Februar 1880.

I.

Über das krystallisirte Kieselfluorstrontium.

1. Die Darstellung der reinen Verbindung.

Man stellt das reine Salz am besten aus reiner Kieselflusssäure und reinem kohlensaurem Strontium dar, indem man das Carbonat in kleinen Antheilen in die Kieselflusssäure einträgt. Man muss mehr Kieselflusssäure verwenden, als der Rechnung entspricht, weil das Kieselfluorstrontium vom Wasser merklich zersetzt wird, und weil auch das Kieselfluorstrontium bei Abwesenheit freier Säure zum kohlensauren Strontium zersetzt wird. Aus diesem Grunde ist es zweckmässig zunächst in der Kälte zu arbeiten und beim Eintragen fleissig umzurühren. Ich wende bei der Darstellung um etwa $^1/_3$ mehr der Säure an, als der Rechnung nach genommen werden sollte.

Man verdampft in Platin, bis die Lösung gesättiget ist, filtrirt von der ausgeschiedenen Kieselerde ab, und dampft entweder im Wasserbade ab, oder lässt freiwillig verdunsten.

Letzteres kann in Ermangelung von Platinschalen auch in Glas oder Porzellainschalen geschehen, welche mit einer Schichte von Paraffin oder Talg überzogen sind.

Wäre dieser Anschuss in Folge der Anwendung einer nicht ganz reinen Kieselflusssäure unrein, so kann er durch Auflösen, Erwärmen der Lösung, Filtriren und Verdampfen gereiniget werden.

2. Die Eigenschaften der reinen Verbindung.

Man erhält diese beim freiwilligen Verdampfen der gesättigten wässerigen Lösung zuweilen in schönen Krystallen, Prismen, welche nach Marignac ebenso wie beim Kieselfluorcalcium monoklin sind. Diese Krystalle sind meist büschelförmig verwachsen, und bilden beim raschen Verdampfen mehr oder weniger dicke krystallinische Krusten. Eine Abbildung der aus meinem Praeparate erhaltenen mikroskopischen Krystalle gibt Prof. Bořický in seinen „Elementen einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gestein-Analyse. Prag 1877."

Bei der freiwilligen Verdunstung der Lösung zieht sich ein Antheil des Salzes an den Wänden in die Höhe, wodurch am Rande rundliche Auswüchse entstehen, was zu beachten ist. Diese Erscheinung tritt jedoch in keinem Falle in dem Grade auf, wie beim analog zusammengesetzten Kieselfluorcalcium.

Die Krystallanschüsse schliessen oft Mutterlauge ein, was bei der Analyse zu berücksichtigen ist.

Die Dichte der zerriebenen Verbindung wurde mittelst Petroleum bestimmt und in zwei Versuchen zu 2·9878—2·9900 ($17\frac{1}{2}^{0}$ C) bestimmt.

Im Wasser ist das Salz nicht unzersetzt löslich, welches Verhalten jenem des Kieselfluorcalciums ganz analog ist, nur dass die Zersetzung nicht so bedeutend zu sein scheint.

Bringt man zu dem Salzpulver soviel Wasser, dass auch bei längerer Einwirkung ein grosser Theil des Salzes ungelöst bleibt, und untersucht die erhaltene gesättigte Lösung, so findet man, dass selbe selbst bei Anwendung dichter Filter etwas trübe hindurchlauft. Erst nach mehrtägigem Stehen lässt sich selbe klar filtriren.

Die Analyse zweier solcher gesättigten Salzlösungen, wovon die die eine schwach getrübt (A), die andere vollkommen klar war (B), führte zu diesem Ergebnisse.

A ergab eine Dichte von 1·1301 ($17\frac{1}{2}^{0}$ C)
B „ „ „ 1·12735 „

Es enthielt in 100 Theilen	A	B
SrF_2, $SiFl_4 + 2H_2O$ . .	14·618%	14·52%
$2HFl$, $SiFl_4$	3·380%	2·16%
Wasser	82·002%	83·32%
Summa .	100·000	100·00

Hiernach erforderte bei A ein Theil krystallisirtes Kieselfluorstrontium 5·84 Theile einer 3·96% Kieselflusssäure zur Lösung, während bei B 5·887 Theile einer 2·53% Kieselflusssäure erforderlich waren, also löset sich im Mittel ein Theil krystallisirtes Kieselfluorstrontium in 5·86 einer Kieselflussäure auf, welche 2·53—3·96 pro Cent Kieselfluorwasserstoff enthält ($17^1/_2{}^0$ C).

Vorsichtig geglüht liefert die Verbindung eine mit der Formel sehr nahe stimmende Menge von Fluorstrontium, z. B. 47·40% statt der berechneten 47·24%.

Wird die Verbindung mit concentrirter überschüssiger Salzsäure in Platin (am besten im Wasserbade) wiederholt zur Trockne verdampft, so wird sie schliesslich (meist nach 3—4facher Wiederholung) vollständig zersetzt, indem Chlorstrontium zurückbleibt. Der Rückstand enthält sehr nahe die berechnete Menge Chlor, z. B. in einem Falle 26·89% anstatt der berechneten 26·74% Chlor.

Ähnlich wirkt starke Salpetersäure ein, indem auch hier bei wiederholtem Eindampfen die Verbindung zu salpetersaurem Strontium vollständig umgewandt wird.

Als eine abgewogene Menge des Salzes mit 4 Theilen krystallisirter Oxalsäure und einer genügenden Menge Wasser fast zur Trockne verdampft wurde, und diese Operation unter Anwendung derselben Wassermenge und Umrühren mit einem Platinspatel 4mal wiederholt wurde, ergab die Analyse des mit 96% Weingeiste erschöpften Verdampfrückstandes, dass das Kieselfluorstrontium unter Bildung eines sauren Strontiumoxalates vollständig zersetzt worden war.

Wird die Verbindung mit der Auflösung von überschüssigem oxalsaurem Ammonium gekocht, so wird sie in kurzer Zeit vollständig zersetzt, und oxalsaures Strontium gebildet, von dem ein der (geringen) Löslichkeit entsprechender Antheil in Lösung verbleibt. Zu Folge dieser Löslichkeit wird das Filtrat von Schwelelsäure getrübt.

Trägt man das Kiesefluorstrontium in eine kochende Lösung von kohlensaurem Natrium ein, so wird es rasch und unter Aufbrausen wegen des entweichenden Kohlensäure-anhydrits zersetzt, welche Zersetzung jener der aetzenden Alkalien entspricht. Kocht man den aus Fluorstrontium und Kieselerde bestehenden Bodensatz wiederholt mit der Auflösung von kohlensaurem Natrium aus, so wird die meiste Kieselerde gelöst, und der Rückstand wird zu kohlensaurem Strontium, welches nach dem Aussüssen von Salzsäure vollständig gelöst wird, und trotz der wiederholten Behandlung mit

Sodalösung beim Verdampfen zum Trockne und Behandlung mit Säure kleine Mengen von Kieselerde zurücklässt.

Dieses Verhalten erinnert an jenes vom Kieselfluorbarium und unterscheidet das Kieselfluorstrontium vom Kieselfluorcalcium, welches bei einer ähnlichen Behandlung nur sehr wenig kohlensaures Calcium liefert.

Mit überschüssigem Salmiak innig gemengt und bis zur Verdampfung allen Salmiaks erhitzt, wird das Salz nur theilweise zum Chlorstrontium umgesetzt, allein mit weit höherem Grade als es beim Kieselfluorcalcium der Fall ist. So lieferte z. B. 1 Theil Salz mit 3 Theilen Salmiak einen Rückstand, welcher 14·4% Chlor enthielt, während einer vollständigen Umsetzung 26·74% Chlor entsprochen hätten.

3. Analyse und Zusammensetzung des Salzes.

Zum Behufe der Analyse des Salzes wurde das Strontium als schwefelsaures Strontium, das Silicium als Fluorsilicium, das wirksame Fluor acidimetrisch, und das Wasser durch Glühen mit Magnesia aus dem Gewichtsverluste ermittelt.

Ferner wurde auch die Menge des beim vorsichtigen Glühen zurückbleibenden Fluorstrontiums bestimmt.

Die ermittelten Zahlen mögen hier mit der Berechnung verglichen werden, wobei Sr = 87·34 Si = 28 Fl = 19.

Die Analyse führt zu der Formel $Sr Fl_2, Si Fl_4 + 2 HO$, welcher entspricht:

		gefunden
Sr	= 32·92	32·89%
Si	= 10·55	10·54%
Fl_6	= 42·96	43·15%
$2(H_2O)$	= 13·57	13·70%
Summa	100·00	100·28

Oder in anderer Zusammensetzung:

		gefunden
$Sr Fl_2$	47·24%	47·40%
$Si Fl_4$	39·19%	39·18%
$2(H_2O)$	13·57%	13·70%
Summa	100·00	100·28

Es muss hervorgehoben werden, dass sich diese Zusammensetzung sowohl auf die bei gewöhnlicher Temperatur gebildeten Krystalle bezieht, als auch auf jene Krystalle, die sich beim Verdampfen der gesättigten Salzlösung im Wasserbade abscheiden.

4. Die acidimetrische Bestimmung des Salzes.

Von der acidimetrischen Bestimmung des Kieselfluorstrontiums gilt Alles, was bezüglich der acidimetrischen Bestimmung des Kieselfluorcalciums (diese Sitzungsberichte, Mittheilung vom 4. Juli 1879) angegeben wurde.

Zu Folge der Zersetzungsgleichung:

$$Sr\,Fl_2,\ Si\,Fl_4 + 2\,H_2O + 4\,(Na\,HO) = Sr\,Fl_2 + 4\,(Na\,Fl) + Si\,(HO)_4 + 2\,(H_2O)$$

gilt für 1 . C . C . Normallauge nach Mohr der Faktor 0·066335 für das wasserhaltige krystallisirte Salz.

Zu den Versuchen diente das reine, zerriebene und mittelst Filtrirpapier getroknete Salz, womit die folgenden Versuche angestellt wurden; die verwendete Lauge war nahezu eine sogenannte zehntelnormale.

	Genommen krystallisirtes Salz	Verbrauchte Normallauge (reducirt)	Berechnet
1.	0·159 gm.	2·395	0·15887 gm.
2.	0·1745 „	2·628	0·1742 „
3.	0·090 „	1·3485	0·0894 „
4.	0·5480 „	8·231	0·546 „
5.	0·111 „	1·697	0·1125 „
6.	0·174 „	2·628	0·1742 „

Hier wurde bei 1—5 Phenolphtalein, bei 6 Lakmustinktur als Indicator verwendet.

Wie sich aus dem früher angeführten ergiebt, kann eine Auflösung vom Kieselfluorstrontium, nachdem selbe freie Kieselflussäure enthält, auf diesem Wege allein nicht untersucht werden, sondern es muss eine vollständige Analyse derselben vorgenommen werden.

5. Anwendungen des Salzes.

Das Kieselfluorstrontium besitzt vor der Hand nur wissenschaftliches Interesse, namentlich weil es wegen seiner Löslichkeit in Weingeist einen Weg zur Scheidung des Strontium vom Barium liefert. Technische Anwendungen dieses Salzes sind bisher nicht bekannt geworden, eine solche, die ich versucht habe, ist bisher in dem Stadium blosser Versuche, so dass ich hierüber hier noch nicht berichten kann.

II.

Über das Dilithiumoxalat.*)

Man erhält diese Verbindung am besten duch genaue Sättigung von reinem kohlensauren Lithium und reiner Oxalsäure.

Die Materialien müssen vollkommen rein sein, weil eine Reinigung eines unreinen Salzes nur bei gewissen Verunreinigungen zum Ziele führt.

Ich nehme auf einen Theil kohlensaures Lithium $1^3/_4$ Theile reine Oxalsäure und 40 Theile Wasser. Das kohlensaure Lithium wird mit dem Wasser zum Kochen erhitzt und die Oxalsäure in kleinen Antheilen eingetragen, bis die Lösung genau neutral reagirt. Die Operation wird am besten in Platin vorgenommen. Das Filtrat liefert beim Verdampfen im Wasser- oder Luftbad dieses Salz, welches in Krusten zu Boden fällt und sich auch an den Seitenwänden ansetzt.

Das ausgeschiedene Salz wurde von der Mutterlauge getrennt und nach dem Absaugen getrocknet. Es war wasserfrei, ebenso wie jene Anschüsse, welche sich bei freiwilliger Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur gebildet hatten.

Das Dilithiumoxalat besteht aus einem Aggregate mikroskopischer Krystalle, welche aus zugespitzten, sich durchkreuzenden und auch zu Kugeln verwachsenen Nädelchen bestehen. Ich konnte bisher keine grösseren Krystalle dieses Salzes erhalten.

Das Salz ist an der Luft unveränderlich und von schwach salzig bitterem Geschmack.

Die Zusammensetzung entspricht genau der Formel $Li_2\ C_2\ O_4$, welche erfordert, wenn Li = 7·01 C = 11·97 O = 15·96 gesetzt werden:

	Theorie	gefunden	
Li_2O	29·45	—	
C_2O_3	70·55	70·66 . . .	70·60

Die Dichte des Salzes wurde mittelst Petroleum zu 2·1213 ($17^1/_2$°C) mittelst der gesättigten wässerigen Lösung zu 2·144 ($17^1/_2$°C) gefunden.

Die gesättigte wässerige Lösung enthält bei ($17^1/_2$°C) in 100 Theilen:

Dilithiumoxalat	5·95%
Wasser	94·05%

---

*) Man vergleiche hiemit die Untersuchung von A. Souchay und E. Lenssen, Annalen der Chemie. Bnd. XXIV. 1856, pag. 309, welche durch das Folgende, soweit es nicht neu ist, bestättiget wird.

Hiernach löset sich 1 Theil Salz in $15^3/_4$ (genauer 15·8) Theilen Wasser von $17^1/_2{}^0$ C auf und es gehört daher das Dilithiumoxalat zu den weniger löslichen Salzen des Lithiums.

Die Dichte der gesättigten wässerigen Lösung wurde zu 1·0438 ($17^1/_2{}^0$ C) befunden.

Beim Erhitzen für sich wird das Salz wie alle Oxalate zersetzt, es entsteht kohlensaures Lithium und es wird eine sehr merkliche Menge Kohle ausgeschieden.

Bezüglich der Löslichkeit in heissem Wasser ergaben Versuche, dass sich 1 Theil Salz in 16·3—16·4 Theilen Wasser von 100° C auflöset, also ist der Unterschied in der Löslichkeit im Wasser von gewöhnlicher Temperatur so wie von 100° C nicht bedeutend. Einige weitere Mittheilungen über dieses Salz werde ich später machen.

III.

Über den Kupfergehalt der Steinkohlen.

Ich habe bei der Untersuchung verschiedener Steinkohlen, namentlich jener Böhmens, in denselben stets kleine Mengen von Kupfer nachweisen können.

Die Untersuchung wurde der Art vorgenommen, dass die betreffende Probe bei Anwendung von Glasbrennern (um Messing zu vermeiden) in Platinschalen verascht, und die Asche in bekannter Art auf einen Kupfergehalt untersucht wurde.

Dieser Kupfergehalt verrieth sich aber auch schon dadurch, dass die mit reiner Salzsäure benetzte, oder mit Salmiak gemengte Probe in der Flamme des Glasbrenners eine intensive azurblaue Färbung ergab, welche bekanntlich für das Kupfer ebenso bezeichnend als empfindlich ist.

Wurden ausgesucht reine Stückchen von Kohle geprüft, so ergab sich, dass dieselben nur Spuren von Kupfer enthielten, während der Schwefelkies, der die Kohlen fast stets begleitet, für sich untersucht eine relativ reichliche Menge von Kupfer enthielt.

Es scheint demnach der Kupfergehalt der Steinkohlen wesentlich auf Rechnung des sie begleitenden Schwefelkieses zu kommen, da derselbe mitunter in höchst feinen Theilchen in der Kohle eingesprengt ist. Der wohl nie fehlende Kupfergehalt der Steinkohlen wird auch den Kupfergehalt des mit Steinkohlen oder Koks erblasenen Roheisens mit bedingen!

Der Kupfergehalt der Steinkohlen, mit denen wir heizen, kann auch auf folgende einfache Art nachgewiesen werden.

Sobald die Kohlen aufhören mit Flamme zu brennen, und nur noch die sogenannte Gluth vorhanden ist, werfe man einen Esslöffel gewöhnliches Kochsalz ein (welches aber völlig frei von Kupfer sein muss) und rühre mit dem Schürhaken oder einem Holze um. Sofort entstehen azurblaue Flämmchen des brennenden nunmehr Chlorkupfer haltenden Kohlenoxyds, und die Erscheinung dauert längere Zeit, und kann in derselben Art wiederholt hervorgerufen werden.

Bei Kohlen, welche reich sich an Schwefelkies, ist die Färbung eine höchst intensive und sehr schön anzusehen.

IV.

Über die Einwirkung von Oxalsäure auf orthophosphorsaures Lithium.

Lässt man auf das orthophosphorsaure Lithium bei Gegenwart einer hinreichenden Wassermenge bei Siedhitze eine solche Menge Oxalsäure einwirken, dass bei allmähligem Zusatz derselben eine klare Lösung entstehet, so scheidet sich beim Erkalten das meiste Lithium in Form von saurem Oxalat ab, und die Lösung enthält freie Phosphorsäure.

Durch Sättigen der letzteren mit Soda, Filtriren und Abdampfen erhält man phosphorsaures Natrium in reichlichen Mengen.

Das abgeschiedene saure Lithiumoxalat ist in kochendem überhaupt heissem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich, so dass man es durch Krystallisation leicht reinigen kann.

Das angegebene Verhalten bietet demnach ein Mittel zur Darstellung von Lithiumoxalat aus dem betreffenden Phosphate und kann unter Umständen mit Vortheil angewendet werden.

V.

Chemische Analyse des Kaolins vom Kaolinenberge (Dnešic) bei Pilsen.

Eine Probe dieses bekannten Kaolins ergab bei der Analyse im geschlämmten Zustande:

Thonerde	37·36%
Kieselerde	48·46%
Fürtrag . .	85·82%

Übertrag . .	85·82%
Eisenoxyd	0·60%
Magnesia	0·23%
Wasser	12·78%
Kalk	Spuren
Kali mit etwas Natron als Differenz	0·57%
Summa . .	100·00

VI.

Analysen von Asche zweier Cigarettenpapiere.

Die Analysen beziehen sich auf ein oesterreichisches und ein französisches Fabrikat.

Das erstere Cigarettenpapier ergab 0·29% Asche (Oe)
„ französische „ „ 1·32% „ (Fr)
erstere war jedoch dunkel, letztere weiss.

Die Asche enthielt:

	Oe.	Fr.
Kalk . . .	19·19%	84·49%
Magnesia . .	3·76%	1·98%
Thonerde . .	26·96%	3·89%
Eisenoxyd . .	6·39%	1·80%
Kieselerde . .	40·60%	6·10%
Summa .	96·90	98·26%

beide Aschen enthielten ausserdem kleine Mengen von Alkalien, Phosphorsäure und Chlor, zu deren Bestimmung die geringe Aschenmenge nicht ausreichend war.

VII.

Steinsalz-Analysen.

Die Analysen beziehen sich auf käufliches gemahlenes Steinsalz von Vělička in Galizien und von Hall in Tirol.

Nach der Analyse enthielt die Probe von

	Vělička	von Hall
Chlornatrium	90·23% .	91·78%
Chlormagnesium	0·45% .	0·09%
Schwefelsaures Kalium .	1·35% .	1·35%
Schwefelsaures Calcium	0·72% .	1·19%
Schwefelsaur. Magnesium	0·61% .	1·21%
Fürtrag .	93·36% .	95·62%

Übertrag	93·36%	95·62%
In Wasser Unlösliches (Thon und Sand)	5·88%	2·49%
Wasser	0·86%	1·89%
Summa	100·00	100·00

VIII.

Analysen von sogenanntem Pfannensalz.

Der Untersuchung wurden zwei Proben unterzogen, eine von Ebensee und eine von Galizien.

Die Probe enthielt:	Ebensee	Galizien
Chlornatrium	80·36%	91·64%
Schwefelsaures Natrium	5·32%	—
Schwefelsaures Kalium	2·38%	0·54%
Schwefelsaures Calcium	7·46%	6·05%
Schwefelsaures Magnesium	0·91%	0·37%
In Wasser nicht löslich (meist Eisenoxyd vom Pfannenboden)	0·08%	0·06%
Wasser	4·00%	1·34%
Summa	100·00	100·00

Beide Pfannensalze bestanden aus grossen zolldicken Stücken, an deren Unterseite stellenweise Eisenoxyd festsass.

6.

Über die Zersetzung von Ferro- und Ferricyankalium in wässrigen Lösungen.

Vorgetragen von Prof. **Karl Preis** am 20. Februar 1880.

Bezüglich der Zersetzung wässriger Lösungen von Eisendoppelcyaniden beim Erhitzen derselben sind bisher nur wenige Angaben bekannt. Wach *) beobachtete Blausäureentwickelung beim Kochen wässriger Lösungen von Ferrocyankalium in Destillirgefässen, derselbe und Hollunder Ammoniakbildung beim Erhitzen unter Zutritt der Luft in offenen Gefässen. Nach Reynoso **) zersetzen sich Ferro- und Ferricyankalium mit Wasser auf 280° erhitzt vollständig zu ameisensaurem Kali, kohlensaurem Ammoniak und oxydirtem Eisen.

*) Schweigger 51. 449.

**) Ann. Chem. Pharm. 83. 103.

Angeregt durch einige Versuche über Ferrocyankalium unternahm ich eine eingehendere Prüfung dieses Verhaltens seiner Lösungen beim Kochen unter gewöhnlichem Luftdrucke namentlich in quantitativer Beziehung und gelangte zu Resultaten, welche den Gegenstand vorliegender Mittheilung bilden.*)

Wird eine verdünnte wässrige Lösung von Ferrocyankalium zum Sieden erhitzt, so trübt sich dieselbe in kurzer Zeit, entwickelt gleichzeitig Cyanwasserstoff und nimmt eine alkalische Reaktion an; beim ruhigen Stehen der erhaltenen Lösung scheiden sich je nach der Dauer der Erhitzung grössere oder geringere Mengen eines rostgelben Niederschlages ab.

Um die Menge des bei dieser Zersetzung auftretenden Cyanwasserstoffes und die Abhängigkeit derselben von dem Concentrationsgrade der verwendeten Lösungen zu bestimmen, wurde in einer ersten Versuchsreihe die Lösung in einem mit Liebig'schen Kühler versehenen Kolben im Sieden erhalten und das blausäurehaltige Destillat in stark verdünnter Kalilauge aufgefangen; das so gebildete Cyankalium wurde volumetrisch mit $^1/_{10}$ N. Silberlösung bestimmt.

1. Versuchsreihe.

A. 31·4 Gr. krystallisirtes Ferrocyankalium wurden zu 500 cc. im Wasser gelöst.

B. 1·825 Gr. derselben Substanz wurden gelöst in 200 cc. Wasser.

A			B		
Dauer der Kochung in Stunden	HCy im Destillate in Mllgr.	HCy im Destillate umgerechnet auf 1 Stunde Kochzeit	Dauer der Kochung in Stunden	HCy im Destillate in Mllgr.	HCy im Destillate umgerechnet auf 1 Stunde Kochzeit
1	6·48	6·48	2	4·24	2·12
1	6·48	6·48	*1¼	2·92	2·33
1	6·48	6·48	*1	2·12	2·12
*1¼**)	5·40	4·32	1	2·12	2·12
1¼	5·40	4·32	1	1·59	1·59
1	5·40	5·40	¾	1·06	1·41
1½	7·56	5·00			
1½	8·64	5·76			

*) Eine vorläufige Notiz über diesen Gegenstand findet sich in Chemické Listy II. 12.

**) In den mit einem Sternchen bezeichneten Rubriken wurde die eingekochte Lösung immer wieder auf das ursprüngliche Volum verdünnt.

2. Versuchsreihe.

Nachdem bei der ersten Versuchsreihe die Wahrnehmung gemacht wurde, dass selbst bei gleicher Kochdauer die Menge des Destillates verschieden war, wurde in der Folge je 100 cc. des Destillates getrennt aufgefangen und in denselben die Cyanwasserstoffsäure bestimmt.

A. 1·516 Gr. krystallisirten Ferrocyankalium wurden in 600 cc. Wasser gelöst.

B. 10 Gr. desselben Salzes wurden gleichfalls in 600 cc. Wasser gelöst.

A	B
HCy im Destillate in Mllgr.	HCy im Destillate in Mllgr.
*3·78	5·94
3·24	5·94
3·24	4·32
2·70	3·24
*2·70	*4·32
2·70	3·78
2·16	3·24
1·62	2·16

Diese Versuchsresultate beweisen, dass 1. wässrige Lösungen von Ferrocyankalium beim Kochen unter Cyanwasserstoffentwickelung zersetzt werden und 2. die Zersetzung mit der Verdünnung der angewandten Lösungen wächst. Letzteres ist besonders aus der Tabelle der 2. Versuchsreihe ersichtlich; in *A*, unter Anwendung einer verdünnteren Salzlösung wurden procentisch grössere Mengen von HCy gebildet, procentisch grössere Mengen von Ferrocyankalium zersetzt als in *B*, in welchem Falle eine koncentrirte Lösung erhitzt wurde. Aber auch in jeder einzelnen Versuchsreihe *A* und *B* (2) stieg die Menge der verflüchtigten Cyanwasserstoffsäure, wenn die eingekochte Lösung mit Wasser auf das ursprüngliche Volum verdünnt wurde.

3. Versuchsreihe.

Um die Abhängigkeit der Zersetzung von der Concentration der Lösungen noch auf eine andere Art festzustellen, wurden Lösungen verschiedener Concentration in zugeschmolzenen Röhren gleichzeitig durch etwa 8 Stunden auf 160° erhitzt und die Menge des ausgeschiedenen Niederschlages nach dem Glühen ($Fe_2 O_3$) bestimmt.

Diese Versuche wurden auf Grundlage der Beobachtung durchgeführt, dass die Zersetzung der Lösung beim Erhitzen auf höhere

mperaturgrade viel rascher erfolgt als beim Kochen unter gewöhnhem Luftdrucke und der bei der Zersetzung resultirende Niederılag Eisenoxydhydrat ist.

A. Röhre enthält 0·5 Gr. Salz in 200 cc. H_2O gelöst.
B. „ „ 2 „ „ „ „ „
C. „ „ 4 „ „ „ „ „

	A	B	C
Gewogenes Fe_2O_3 in Mllgr.	8·4	10·7	7·3
Fe_2O_3 ausgedrückt in Proc. des angewandten Ferrocyankaliums	1·68	0·535	0·182

Also auch hier wurde in den verdünntesten Lösungen die relativ ɔsste Menge des Salzes zersetzt.

Der bei der Zersetzung abgeschiedene Niederschlag ist Eisenydhydrat; doch waren demselben stets, wenn der Versuch in ısgefässen durchgeführt wurde, namhafte Mengen Kieselsäure beiıengt; auch war der Niederschlag stets alkalihältig.

Das käufliche Ferrocyankalium enthält häufig Kaliumferricyanid, lches in einigen Fabriken bei der letzten Krystallisation des gelben ıtlaugensalzes absichtlich beigemischt wird, um eine sattoranggelbe, Handel beliebte Färbung zu erzielen; um nun dem Einwande vorɔeugen, dass möglicherweise die beobachtete Zersetzung von der Zerung des beigemengten Ferricyankaliums herrühre, wurde käufliches bes Blutlaugensalz im Wasser gelöst, die Lösung mit Aetzkali alkaɔh gemacht und zu der siedenden Flüssigkeit die erforderliche nge Ferrosulfat zugesetzt, um alles Ferricyankalium zu reduciren; ı nach dem Eindampfen angeschossene Salz wurde durch wiedertes Umkrystallisiren gereinigt. Jedoch auch dies so behandelte Salz gte dieselbe früher beschriebene Zersetzung in unverändertem Masse.

Die weitere Aufgabe der Untersuchung wird es sein, die sonʒen Zersetzungsprodukte ausser den bisher beobachteten, Cyanıserstoffsäure und Eisenoxydhydrat festzustellen; die Bestimmung ɛelben bietet insoweit Schwierigkeiten, als die Menge derselben ıılich unbedeutend ist.

Ähnliche Erscheinungen wurden bei der Erhitzung wässriger Lösungen von Ferricyankalium beobachtet. Erhitzt man dieselben zum Sieden, so nehmen sie nach kurzer Zeit eine lichtere Farbe an, trüben sich und entwickeln Cyanwasserstoff.

In einem speciellen Falle wurden 40 Gr. Ferricyankalium in 400 cc. Wasser gelöst und die Lösung im Destillationsapparate gekocht.

Kochdauer in Stunden	HCy im Destillate in Mllgr.
1	9·1
1	7·6
*1	10·1
*1	9·6
1	9·5

Im Vergleich mit Ferrocyankalium zersetzt sich das Kaliumferricyanid beim Kochen seiner wässrigen Lösungen viel rascher.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt und auch auf andere Doppelcyanide ausgedehnt werden.

Übrigens habe ich im vergangenen Sommer das Studium der Zersetzung wässriger Lösungen von Eisendoppelcyaniden unter dem Einflusse des Lichtes in Angriff genommen; doch musste ich noch vor Beendigung der betreffenden Untersuchungen wegen vorgeschrittener für diese Versuche ungünstiger Jahreszeit die Fortsetzung derselben für den nächsten Sommer verschieben.

7.

Über eine neue Determinanteneigenschaft.

Vorgetragen von Prof. Dr. **F. J. Studnička** am 5. März 1880.

In dem letzten hier abgehaltenen Vortrage habe ich gezeigt, wie man Determinanten n-ten Grades auf Determinanten $(n-k)$ten Grades reduciren und darnach auch bequem auswerthen kann. Was damals allgemein durchgeführt wurde, mag nun auf eine specielle

Determinante Anwendung finden und zwar soll die erste dort abgeleitete Transformationsformel *)

$$\varDelta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & \ldots & l_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & \ldots & l_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & \ldots & l_3 \\ \vdots \\ a_n & b_n & c_n & \ldots & l_n \end{vmatrix} = \frac{1}{a_1^{n-2}} \begin{vmatrix} (a_1 b_2), & (a_1 c_2), & \ldots, & (a_1 l_2) \\ (a_1 b_3), & (a_1 c_3), & \ldots, & (a_1 l_3) \\ \vdots \\ (a_1 b_n), & (a_1 c_n), & \ldots, & (a_1 l_n) \end{vmatrix} \quad (1)$$

zum Behufe der Transformation einer Determinante verwendet werden, deren Elemente sämmtlich den Werth 1 haben mit Ausnahme des k-ten Elementes der $(k-1)$ten Zeile, welches den Werth (-1) haben soll, so dass also darnach die erste Zeile durchgängig $+1$ als Element enthält, während die übrigen Zeilen je einmal -1 als Element aufweisen. Dass durch Vertauschung der Kolonnen alle möglichen Fälle, wo in je einer Zeile je eine negative Einheit als Element auftritt, hervorgebracht werden können, ist an sich klar; und dass durch diese Vertauschung höchstens das Zeichen, aber nicht der Werth der Determinante sich ändert, ist auch bekannt.

---

*) Bei dieser Gelegenheit mag bemerkt werden, dass diese Formel ein Jahr früher von Catalan gefunden wurde, wie mir Herr Prof. Le Paige aus Lüttich mitzutheilen die Güte hatte. Obwol ich bis jetzt die betreffende Notiz nicht zu vergleichen im Stande war, so bemerke ich schon hier, dass bei der formellen Verschiedenheit der Ableitungsmethoden und bei der wesentlichen Verschiedenheit der weiteren Formeln, die unter Verwendung der Theoreme, welche das Verhältniss der Subdeterminanten beigeordneter Systeme zu den komplementären Subdeterminanten des ursprünglichen Systems zum Ausdruck bringen, von mir zu Stande gebracht wurden, ich keinen Anstand genommen hätte meine allgemeineren Resultate zu veröffentlichen, auch wenn ich früher von Catalans Arbeit Kenntniss gehabt hätte.

Übrigens geschieht es nicht gar selten, dass man etwas anderwärts schon Gefundenes nochmals selbständig findet, ohne dass über den Autor die Bemerkung zu machen erlaubt wäre: „hätte er mehr gelesen, so hätte er weniger erfunden". So fand ich z. B. in der I. Abth. der pariser Compt. rend. vom J. 1879 pag. 1311 eine Methode, wie man ein System von linearen Congruenzen mit Hilfe von Determinanten auflösen kann, welche mit der von mir in diesen Sitzungsber. vom 7. Mai 1875 publicirten ganz gleich ist, ja sogar in Betreff mancher Werthbezeichnungen damit übereinstimmt, ohne dass man von H. D. Demeczky de Gyergyószentmiklos, der sie verfasst, oder von H. Ch. Hermite, der sie der pariser Akademie am 23. Juni 1879 präsentirt hat, verlangen könnte, dass sie von meiner Arbeit hätten Kenntniss haben sollen. Es ist immer besser, wenn eine Sache mehr als einmal erfunden wird, als wenn sie überhaupt unbekannt bleibt, zumal begründete Prioritätsansprüche heutzutage äusserst gewissenhaft respektirt werden.

Eine solche Determinante n-ten Grades hat also die normale Form

$$\Delta_n = \begin{vmatrix} 1, & 1, & 1, & \ldots, & 1, & 1 \\ -1, & 1, & 1, & \ldots, & 1, & 1 \\ 1, & -1, & 1, & \ldots, & 1, & 1 \\ 1, & 1, & -1, & \ldots, & 1, & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1, & 1, & 1, & \ldots, & -1, & 1 \end{vmatrix} \qquad (2)$$

und liefert, wenn sie nach Formel (1) transformirt wird, zunächst die Determinante $(n-1)$ten Grades

$$\Delta_n = \begin{vmatrix} 2, & 2, & \ldots, & 2, & 2 \\ -2, & 0, & \ldots, & 0, & 0 \\ 0, & -2, & \ldots, & 0, & 0 \\ \vdots & & & & \\ 0, & 0, & \ldots, & -2, & 0 \end{vmatrix},$$

oder wenn wir nach den Elementen der letzten Zeile zerlegen, wobei die entsprechende Subdeterminante zum $(n-2)$ten Grade herabsinkt und durch das Produkt der Diagonalelemente ausgedrückt erscheint, somit

$$\Delta_n = (-1)^{n-2} . 2 \begin{vmatrix} -2, & 0, & \ldots, & 0 \\ 0, & -2, & \ldots, & 0 \\ \vdots & & & \\ 0, & 0, & \ldots, & -2 \end{vmatrix} = 2^{n-1}. \qquad (3)$$

Wir sehen hieraus, dass eine solche Determinante n-ten Grades den Werth der $(n-1)$ten Potenz von 2 habe.

Aehnlich verhält sich die Sache, wenn in der Determinante (2) jede Zeile, die erste ausgenommen, je k verschieden liegende Elemente aufweist, welche den Werth (-1) besitzen; auch da erhält man je nach der Vertheilung der negativen Elemente durch entsprechende Auswerthung nach Formel (1) entweder eine Potenz von 2 oder Null, wie wir, da uns die allgemeine Entwickelung zu weit führen würde, nur an folgenden zwei Beispielen zeigen wollen. Es ist nämlich

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2, & 0, & -2 \\ 2, & 0, & 2 \\ -2, & -2, & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

wohingegen bei anderer Vertheilung der negativen Elemente erhalten wird

$$\begin{vmatrix} 1, & 1, & 1 & 1 \\ 1, & -1, & -1 & 1 \\ 1, & -1, & 1, & -1 \\ 1, & 1, & -1, & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -2, & -2, & 0 \\ -2, & 0, & -2 \\ 0, & -2, & -2 \end{vmatrix} = 2^4. \quad (4)$$

Diese an und für sich nicht besonders interessante Erscheinung gewinnt an theoretischer wie praktischer Bedeutung, wenn wir das Produkt der Determinante (1) und (2) bilden; wir erhalten unter Verwendung der Formel (3) sofort allgemein

$$\delta = \frac{1}{2^{n-1}} \begin{vmatrix} \Sigma a_k, & \Sigma b_k, & \ldots, & \Sigma l_k \\ \Sigma a_k - 2a_1, & \Sigma b_k - 2b_1, & \ldots, & \Sigma l_k - 2l_1 \\ \Sigma a_k - 2a_2, & \Sigma b_k - 2b_2, & \ldots, & \Sigma l_k - 2l_2 \\ \vdots & & & \\ \Sigma a_k - 2a_{n-1}, & \Sigma b_k - 2b_{n-1}, & \ldots, & \Sigma l_k - 2l_{n-1} \end{vmatrix} = \frac{\Delta_1}{2^{n-1}}, \quad (5)$$

woraus zu ersehen ist, dass der Werth der so eigenthümlich transformirten Determinante δ, der hier durch Δ_1 dargestellt erscheint, durch die Formel

$$\Delta_1 = 2^{n-1}\,\delta \quad (6)$$

gegeben ist. Zugleich bietet diese Formel eine Erweiterung der bekannten Determinanteneigenschaft, wornach ihr Werth nicht geändert wird, wenn zu sämmtlichen Elementen irgend einer Reihe gleiche Multipla der homologen Elemente einer Parallelreihe addirt werden.

Ebenso erhalten wir in dem speciellen Falle, wo Formel (4) zur Anwendung gelangt,

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & d_3 \\ a_4 & b_4 & c_4 & d_4 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1, & 1, & 1, & 1 \\ 1, & -1, & -1, & 1 \\ 1, & -1, & 1, & -1 \\ 1, & 1, & -1, & -1 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} a_1 + a_2 + a_3 + a_4, & \ldots, & d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \\ a_1 - a_1 - a_3 + a_4, & \ldots, & d_1 - d_2 - d_3 + d_4 \\ a_1 - a_2 + a_3 - a_4, & \ldots, & d_1 - d_2 + d_3 - d_4 \\ a_1 + a_2 - a_3 - a_4, & \ldots, & d_1 + d_2 - d_3 - d_4 \end{vmatrix}. \quad (7)$$

Diese letzte Formel bildet nun das Bindeglied zwischen den beiden bekannten Formeln, nach welchen der Flächeninhalt eines Dreieckes F, dessen Seiten a, b, c sind, sich einerseits durch den althergebrachten Wurzelausdruck

$$F = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad (8)$$

wo zur Abkürzung

$$2s = a + b + c$$

gesetzt wurde, anderseits durch die moderne Determinantenform *)

$$-16\,F^2 = \begin{vmatrix} o, & a, & b, & c \\ a, & o, & c, & b \\ b, & c, & o, & a \\ c, & b, & a, & o \end{vmatrix} \qquad (9)$$

ausdrücken lässt. Man erhält nämlich durch Multiplikation mit einer Determinante gleichen Grades, deren Werth -16 ist, zunächst

$$16^2\,F^2 = \begin{vmatrix} o, & a, & b, & c \\ a, & o, & c, & b \\ b, & c, & o, & a \\ c, & b, & a, & o \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1, & 1, & 1, & 1 \\ -1, & 1, & 1, & -1 \\ -1, & 1, & -1, & 1 \\ -1, & -1, & 1, & 1 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} a+b+c, & a+b+c, & a+b+c, & a+b+c \\ a+b-c, & -(a+b-c), & -(a+b-c), & a+b-c \\ a-b+c, & -(a-b+c), & a-b+c, & -(a-b+c) \\ -a+b+c, & -a+b+c, & -(-a+b+c), & -(-a+b+c) \end{vmatrix}$$

oder wenn wir hier die gemeinschaftlichen Faktoren der einzelnen Zeilen herausheben und der Formel (8) gemäss kürzer darstellen, nach erfolgter Kürzung mit 16

$$16\,F^2 = s\,(s-a)\,(s-b)\,(s-c) \begin{vmatrix} 1, & 1, & 1, & 1 \\ 1, & -1, & -1, & 1 \\ 1, & -1, & 1, & -1 \\ 1, & 1, & -1, & -1 \end{vmatrix},$$

woraus sich nach Benützung der Formel (4) sofort die Formel (8) ergibt. Zugleich sehen wir aus dieser Ableitungsart, welche vor dem Möbius'schen Raisonnement (l. c. pag. 148) den Vorzug der Direktheit in Anspruch zu nehmen geeignet ist, wie erst die Intervention des Multiplikationstheorems der Determinanten den direkten Übergang von Formel (9) zur Formel (8) gestattet, was meines Wissens noch nirgends hervorgehoben wurde.

---

*) Sieh Günther „Lehrbuch der Determinantentheorie“ II. Aufl. pag. 147.

8.

Prof. Ed. Weyr theilte folgende **Verification der Multiplicationsformel für Determinanten** mit. (Sitzung vom 5. März 1880.)

Sind

$$A = \Sigma \pm a_{11}\, a_{22} \ldots a_{nn}, \quad B = \Sigma \pm b_{11}\, b_{22} \ldots b_{nn}$$

zwei Determinanten $n$ten Grades und bildet man die Determinante desselben Grades

$$C = \Sigma \pm c_{11}\, c_{22} \ldots c_{nn},$$

deren Glieder durch die Formel gegeben sind

$$c_{ik} = a_{i1}\, b_{k1} + a_{i2}\, b_{k2} + \ldots + a_{in}\, b_{kn},$$

so handelt es sich um die Verification der Gleichung

$$C = AB.$$

Wir wollen annehmen, dass der erste Index die Zeile, der zweite die Colonne andeutet, in der sich das angeschriebene Element befindet; ferner mit B_{ik} die zum Element b_{ik} gehörige Subdeterminante von B bezeichnen.

Multipliciren wir die Colonnen von C resp. mit $B_{11}, B_{21}, \ldots B_{n1}$ und addiren dann zur ersten alle übrigen, und berücksichtigen, dass der Ausdruck

$$b_{1r}\, B_{11} + b_{2r}\, B_{21} + \ldots + b_{nr}\, B_{n1}$$

den Werth o hat, wenn r von 1 verschieden, und den Werth B besitzt, wenn $r = 1$ ist, so ergibt sich

$$CB_{11} = B \begin{vmatrix} a_{11}, & c_{12}, & \ldots & c_{1n} \\ a_{21}, & c_{22}, & \ldots & c_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1}, & c_{n2}, & \ldots & c_{nn} \end{vmatrix}. \qquad (1)$$

Wenn man jetzt die erste Colonne mit b_{21} multiplicirt und von der zweiten abzieht, mit b_{31} multiplicirt und von der dritten abzieht u. s. f., so erkennt man, dass man in (1) setzen darf

$$c_{ik} = a_{i2}\, b_{k2} + a_{i3}\, b_{k3} + \ldots + a_{in}\, b_{kn}.$$

Wir machen weiter

$$\Sigma \pm b_{22}\, b_{33} \ldots b_{nn} = B^{(1)}; \quad \frac{dB^{(1)}}{db_{ik}} = B^{(1)}_{ik},$$

und bemerken gleich, dass also

$$B_{11} = B^{(1)}.$$

Nun multipliciren wir die zweite, dritte etc. $n$te Colonne in (1) resp. mit $B^{(1)}_{22}, B^{(1)}_{32}, \ldots B^{(1)}_{n2}$ und addiren zur zweiten die folgenden; es ergibt sich

$$CB_{11}\,B_{22}^{(1)} = BB^{(1)} \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & c_{13} & \dots & c_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & c_{23} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & c_{n3} & \dots & c_{nn} \end{vmatrix} . \qquad (2)$$

Mit Rücksicht auf die in der zweiten Colonne stehenden Werthe, kann man in (2) die c so schreiben

$$c_{ik} = a_{i3}\,b_{k3} + a_{i4}\,b_{k4} + \dots + a_{in}\,b_{kn}.$$

Fährt man so fort und setzt successive

$$\Sigma \pm b_{33} \dots b_{nn} = B^{(2)}; \quad \frac{dB^{(2)}}{db_{ik}} = B_{ik}^{(2)},$$

$$\Sigma \pm b_{44} \dots b_{nn} = B^{(3)}; \quad \frac{dB^{(3)}}{db_{ik}} = B_{ik}^{(3)},$$

u. s. f. endlich $\qquad b_{nn} = B^{(n-1)}$,

so hat man die Formel

$$CB_{11}\,B_{22}^{(1)}\,B_{33}^{(2)} \dots B_{n-1,\,n-1}^{(n-2)} = BB^{(1)}\,B^{(2)} \dots B^{(n-1)} \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} .$$

Da nun offenbar

$$B_{11} = B^{(1)}; \quad B_{22}^{(1)} = B^{(2)}; \quad B_{33}^{(2)} = B^{(3)}; \dots B_{n-1,\,n-1}^{(n-2)} = B^{(n-1)},$$

so folgt die zu beweisende Gleichung

$$C = BA.$$

9.

Über die Krümmungsmittelpunkte der Curven, welche die Punkte einer Ebene, bei einer unendlich kleinen Verschiebung derselben in ihr, beschreiben.

Vorgetragen vom Assistenten **Karl Bobek** am 5. März 1880.

Die Betrachtungen und Constructionen, welche sich an die Auffindung der Krümmungsmittelpunkte der Trajectorien der Punkte einer Ebene, die unendlich wenig in sich selbst verschoben wird, knüpfen, lassen sich sehr einfach und elegant durchführen mit Hilfe einer speziellen Steiner'schen Verwandtschaft.

In den Punkten m und n einer Ebene nehme man je zwei projektivische Stralenbüschel an und ordne dem Punkte x als Schnitt

der Stralen mx und nx den Punkt ξ, der als Schnitt, der den letzteren homologen Stralen der Büschel, sich ergibt. Die Beziehung zwischen den Punkten x und ξ ist, wie man ohne weiters sieht, eine allgemeine Steinersche Verwandtschaft, deren weitere Eigenthümlichkeiten hier nicht erörtert werden sollen. Erwähnt sei nur, dass die Möbius'sche Kreisverwandtschaft ein spezieller Fall von dieser Steiner'-schen Verwandtschaft ist.

Ich will für die folgenden Betrachtungen eine andere Spezialität wählen. Statt der zwei einander projektivischen Büschel im Punkte m nehme ich blos einen Büschel, so dass also der dem Punkte x entsprechende Punkt ξ auf $\overline{mx}$ liegt. Die Punkte x, ξ bilden auf jeder durch m gehenden Geraden zwei projektivische Punktreihen; die Schnitte der beiden projektivischen Büschel (n).

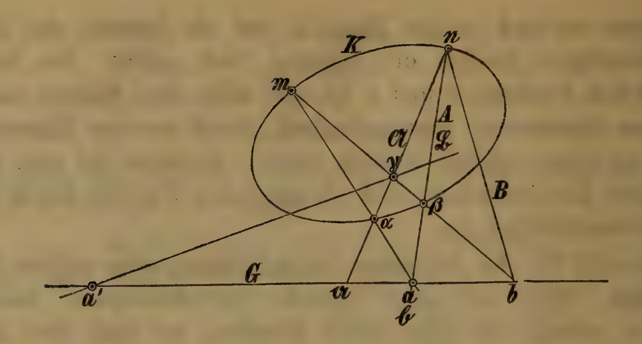
Einer geraden Punktreihe G werden die Punkte eines Kegelschnittes K entsprechen, welcher stets durch m und n geht und in n den Stral berührt, welcher dem Strale $\overline{nm}$ in (n) entspricht. Der Kegelschnitt K geht auch durch die Schnittpunkte der Geraden G mit den Doppelstralen der Büschel (n) und ist durch die letzten zwei Punkte vollkommen bestimmt. Sind die Doppelstralen der Büschel reell, so ist der obige Satz leicht zu erweisen, schwieriger gestaltet sich der Beweis für den für uns wichtigeren Fall, dass die Doppelstralen der Büschel immaginär sind.

Ich bestimme dann die Doppelstralen der ineinander liegenden Büschel durch eine quadratsche Involution J, welche dieselben Doppelstralen hat, und zeige sodann, dass der Kegelschnitt K auf G eine Involution conjugirter Pole besitzt, welche zu der oben erwähnten Involution J perspectivisch liegt.

Man überzeugt sich leicht, dass die Involution J auf folgende Art erhalten wird. Ist $A\mathfrak{B}$ e i n Stral des Büschels (n) und $\mathfrak{A}$, B die beiden ihm entsprechenden Stralen und man sucht zu A den ihm in Bezug auf $\mathfrak{A}$, B harmonisch zugeordneten Stral A'; so bilden die Stralen A, A' die Involution J.

Es ergibt sich das Vorangehende auch aus dem folgenden Beweis für zwei ineinander liegende projektivische Punktreihen.

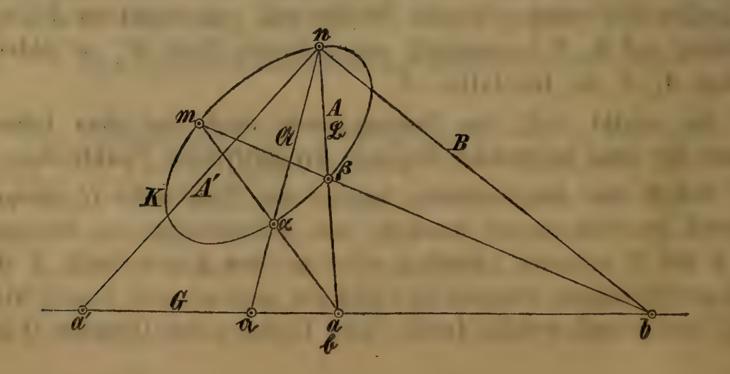
Sei K der Kegelschnitt, welcher der Punktreihe G entspricht, so wird es sich darum handeln, die Polinvolution zu bestimmen, die K auf G inducirt. Denken wir uns den Kegelschnitt K durch zwei projektivische Büschel (m) und (n) erzeugt und fassen wir die zwei Stralen auf, welche durch einen Punkt a der Geraden G gehen



so entspricht dem Strale $\overline{ma}$ der Stral $\overline{na}$, welcher ihn in α auf dem Kegelschnitt K trifft und dem Stral $\overline{na}$ der Stral $\overline{mb}$, welcher ersteren in β auf K trifft. Suchen wir nun zu a den Punkt a', welcher ihn von $\mathfrak{a}$ und b harmonisch trennt, so ist a' der zu a in Bezug auf K conjungirte Punkt; denn ist γ der Schnittpunkt von $\overline{mb}$ und $\overline{na}$ so ist $\overline{\gamma a'}$ die Polare vo a. Fassen wir auf G die zwei projektivischen Punktreihen auf, welche die Büschel (m) und (n) daselbst ausschneiden, so erkennen wir, dass man den Punkt a' als vierten harmonischen Punkt zu aab erhält, wenn $\mathfrak{a}$ und b die zwei dem Punkte $[\mathfrak{a}\mathfrak{b}]$ entsprechenden Punkte sind, also ganz analog wie oben bei den Stralenbüscheln. Verfährt man genau so mit den zwei krummen projektivischen Punktreihen auf dem Kegelschnitt, so ersieht man leicht, dass diese und die Involution (aa') dieselbe Vervollständigungsaxe haben, was zu dem Satze berechtigt, dass sie dieselben Doppelstralen haben, wie die Involution (aa').

Kehren wir nun zu unserer Verwandtschaft zurück.

K sei der der Geraden G entsprechende Kegelschnitt, dann werden den Punkten a von G die Punkte α von K entsprechen, welche mit



m auf einer Geraden liegen. In den Büscheln (n) wird dem Stral $\overline{na}$ der Stral $\overline{n\alpha}$ entsprechen. Sucht man nun die die Doppelstralen von (n) bestimmende Involution J, so hat man nur zu $A\mathfrak{B}$ noch den Stral B zu finden. Trifft $\overline{na}$ den Kegelschnitt K in β und zieht man $\overline{m\beta}$; so entspricht dem Punkte β der Punkt b, daher dem Strale $\mathfrak{B}$ oder na der Stral B; ist a' der vierte harmonische Punkt zu aab dem ersteren bezüglich der letzteren zugeordnet, so ist $\overline{na'}$ oder A' der zu A conjungirte Stral der Involution J. Da aber aa' conjungirte Punkte der Polinvolution sind, welche K auf G inducirt, so ist die Behauptung gerechtfertigt, dass letztere zu der Involution J perspektivisch liegt.

Hieraus folgt der merkwürdige Satz:

In der speziellen Steiner'schen Verwandtschaft entsprechen den Geraden G der Ebene Kegelschnitt K, welche durch die Hauptpunkte m und n gehen, in n eine bestimmte Gerade berühren und auf G Involutionen induciren, die aus n durch eine einzige Straleninvolution projicirt werden. Die letztere hat mit den projektivischen Büscheln (n) die Doppelstralen gemeinschaftlich.

Eine derartige Steiner'sche Verwandtschaft ist bestimmt, sobald ausser den Punkten m und n eine Gerade G und der ihr entsprechende Kegelschnitt K gegeben ist; denn die zwei in n befindlichen projektivischen Stralenbüschel sind bestimmt. Dem Stral $\overline{nm}$ entspricht die Tangente des Kegelschnittes K in n und die Doppelstralen derselben sind durch die Involution bestimmt, welche die Polinvolution (von K auf G) projicirt. Da man auf jeder durch m gehenden Geraden also die hinreichende Anzahl einander entsprechender Punkte der projektivischen Punktreihen hat, so kann man entsprechende Punkte ohne Zuhilfenahme des Büschels (n) construiren. Es ist dies für den Fall von Wichtigkeit, dass der Punkt n dem Punkte m unendlich nahe rückt.

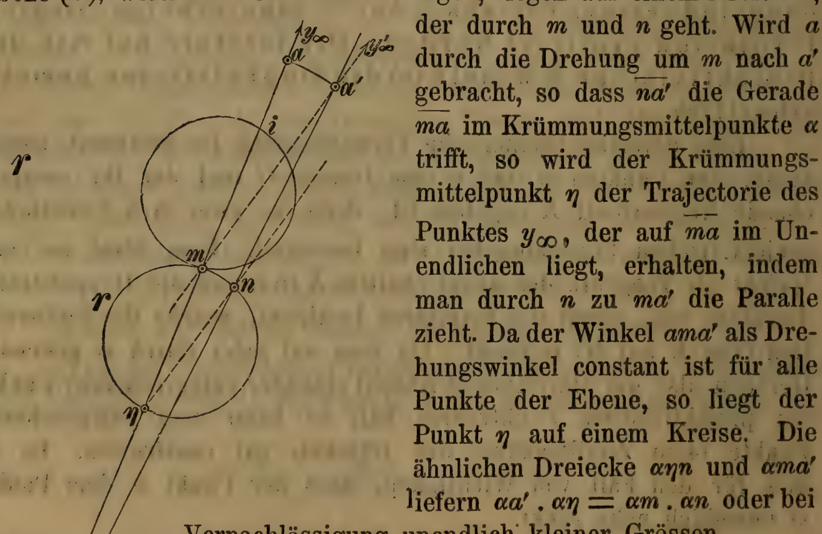
Wir kehren nun zu dem im Eingange erwähnten mechanischen Problem zurück. Die Verschiebung der Ebene stellen wir uns derart hervorgebracht, dass eine Curve C auf einer festen Curve Γ abgerollt wird.

Sei m der Contactpunkt beider für den betrachteten Augenblick und n der Contactpunkt für den nächsten Moment. Dann wird die Normale der Bahn eines beliebigen Punktes a der Ebene, die wir mit der Curve C uns fest verbunden denken, $\overline{ma}$ sein, und die

erfolgte Bewegung kann als eine unendlich kleine Drehung um m aufgefasst werden. Gelangt durch durch diese der Punkt nach a', so ist $\overline{na'}$ die Normale der Trajektorie des Punktes a im nächsten Moment. Der Schnittpunkt α von $\overline{ma}$ und $\overline{na'}$ ist der Krümmungsmittelpunkt der Trajectorie des Punktes a.

Die Punkte a und α stehen in der Beziehung einer Steinerschen Verwandtschaft, wie sie im Vorangehenden erläutert wurde, nur dass die Punkte m und n unendlich nahe bei einander liegen. Man erkennt sofort, dass die Krümmungsmittelpunkte α der Trajectorien der Punkte a einer Geraden auf einem Kegelschnitt K liegen, der durch m und n geht und im letzteren Punkt eine bestimmte Gerade berührt. Denn der Büschel $m(a)$ ist congruent mit dem Büschel $m(a')$, welcher die deplacirte Gerade projicirt und $n(a')$ liegt zu diesem perspektivisch, daher sind $m(\alpha)$ und $n(\alpha)$ projektivisch, erzeugen einen Kegelschnitt, dessen Tangente in n von $\overline{nm}$ unendlich wenig abweicht.

Die Krümmungsmittelpunkte der Trajectorien der Punkte der Ebene (C), welche im Unendlichen liegen, liegen auf einem Kreise Υ, der durch m und n geht. Wird a durch die Drehung um m nach a' gebracht, so dass $\overline{na'}$ die Gerade $\overline{ma}$ im Krümmungsmittelpunkte α trifft, so wird der Krümmungsmittelpunkt η der Trajectorie des Punktes y_∞, der auf $\overline{ma}$ im Unendlichen liegt, erhalten, indem man durch n zu $\overline{ma'}$ die Paralle zieht. Da der Winkel ama' als Drehungswinkel constant ist für alle Punkte der Ebene, so liegt der Punkt η auf einem Kreise. Die ähnlichen Dreiecke $\alpha\eta n$ und $\alpha m a'$ liefern $\alpha a' \,.\, \alpha\eta = \alpha m \,.\, \alpha n$ oder bei Vernachlässigung unendlich kleiner Grössen



$$\overline{\alpha m}^2 = \alpha a \,.\, \alpha\eta \qquad 1)$$

Ist also der Kreis Υ gegeben, welcher der Ort der Krümmungsmittelpunkte der Bahnen von y_∞ ist, so kann der Punkt a, dessen Krümmungsmittelpunkt α bekannt ist, durch die Gleichung 1) construirt werden. (Man braucht blos $\overline{\alpha m}$ auf die andere Seite von $\overline{\alpha m}$ bis m' aufzutragen und zu η dem Schnittpunkt von $\overline{\alpha m}$

mit dem Ortskreis Υ, denjenigen Punkt zu suchen, welcher ihn von mm' harmonisch trennt).

Die Steinersche Verwandtschaft ist durch den Kreis Υ, welcher der unendlich fernen Geraden Y entspricht, festgelegt und wir können den Punkt n mit dem Punkte m zusammenfallen lassen. Da die auf jedem durch m gehenden Stral von $a\alpha$ gebildeten Punktreihen projektivisch sind und ihre Doppelpunkte in m liegen (dem Scheitel des Stralenbüschel n) den Punkten y die im Unendlichen liegen die Punkte η des Kreises Υ entsprechen, so werden die Punkte i, die ihre entsprechenden im unendlichen haben auf einem Kreise J liegen der zu Υ congruent ist, den letzteren in m berührt. Es muss nämlich $mi = -m\eta$ für denselben Stral sein. Die Punkte i beschreiben Trajectorien, deren Krümungsmittelpunkte im Unendlichen liegen, daher:

Die Punkte, welche Inflexionspunkte ihrer Trajectorien beschreiben, liegen auf einem Kreise J der durch das Momentancentrum geht.

Vertauscht in der Formel 1) die beiden Punktreihen, so erlaubt die Gleichung

$$\overline{am}^2 = a\alpha \,.\, ai \qquad 2)$$

die Construction des Krümmungsmittelpunktes α, sobald der Punkt a gegeben ist auf ganz analoge Art, wie a aus α.

Aus der allgemeineren Verwandtschaft folgt für unseren Fall:

Die Krümmungsmittelpunkte der Trajectorien der Punkte einer Geraden G bei einer unendlich kleinen Verschiebung derselben in der Ebene liegen auf einem Kegelschnitt K, der durch das Momentancentrum m geht. Alle Kegelschnitte K osculiren einander in m, und induciren auf den ihnen zugehörigen Geraden G Polinvolutionen, die aus m durch Rechtwinkelstralen projicirt werden.

Der Kreis Υ inducirt auf der unendlich fernen Geraden die cirkulare Involution, alle übrigen liegen mit ihr bezüglich m perspektivisch.

Diejenigen Punkte von G, welche auf K liegen beschreiben Bahnen deren Krümmungsradien Null sind, dieselben werden durch die Doppelstralen der Involution in m projicirt. Nennen wir isotrope Geraden diejenigen, welche einen Punkt m mit den Kreispunkten der Ebene verbinden, so haben wir den Satz:

Bei einer Verschiebung der Ebene in sich liegen die Punkte, deren Trajectorien den Krümmungsradius Null haben auf den isotropen Geraden, welche durch

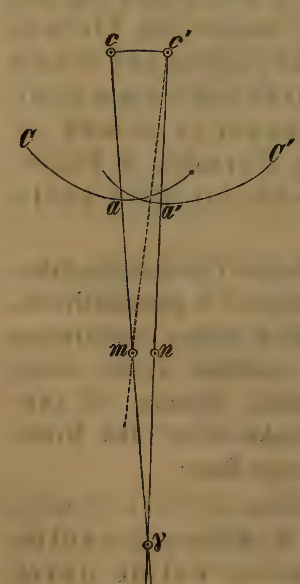
das Momentancentrum gehen; oder die isotropen Geraden bleiben bei jeder Verschiebung der Ebene fest.

Es bleibet also von der reellen Punkten der Ebene blos das Momentancentrum fest.

Wie es die Steinersche Verwandtschaft verlangt, liegen auch die Krümmungsmittelpunkte der Trajectorien der Punkte einer Curve C_p^n, $n$ter Ordnung vom Geschlechte p auf einer Curve $2n$ter Ordnung vom Geschlechte p, die ihre Singularitäten, die sie in Folge der Verwandtschaft erhält, im Momentancentrum m hat. Geht die Curve C_p^n durch m, so wird die Ordnung der entsprechenden erniedrigt. So z. B. liegen die Krümmungsmittelpunkte auf einem Kegelschnitt, wenn die Bahnen der Punkte betrachtet werden, die auf einem Kegelschnitt liegen, der im m den Kreis J od. Υ berührt.

Wir wollen noch die Construction der Kreise J und Υ angeben für den Fall, dass die Rollcurven C und Γ bekannt sind. Zu diesem Behufe bemerken wir folgenden Satz. Der Krümmungsmittelpunkt der Envoloppe einer Curve C bei einer unendlich kleinen Verschiebung ihrer Ebene, ist derselbe, wie der Krümmungsmittelpunkt der Trajectorie des Krümmungscentrums, welches auf der vom Drehungspunkt gefällten Normale von C, liegt.

Ist $\overline{ma}$ die Normale der Curve C und c der auf derselben gelegene Krümmungsmittelpunkt von C, so wird $\overline{mc}$ übergehen in $\overline{nc'}$ und die Curve C in die Lage C'; da dann $\overline{nc'}$ die Normale der Envoloppe ist, so schneidet sie die erste Normale derselben mc in dem Krümmungsmittelpunkt γ der Enveloppe, der also derselbe ist wie der Krümmungsmitelpunkt des Punktes c.

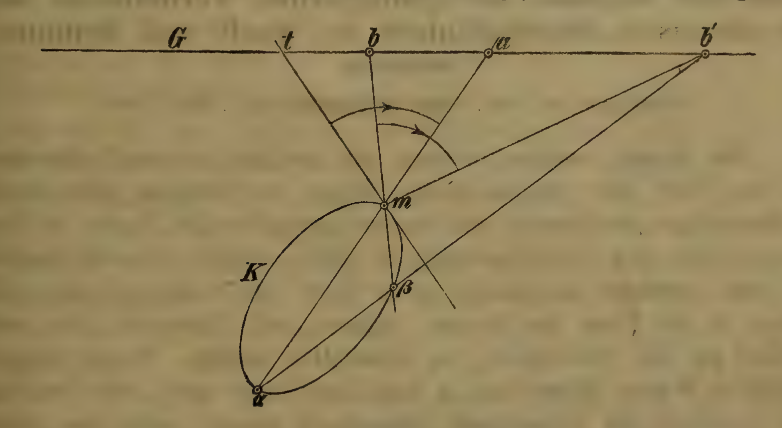


Rollt die Curve C auf einer anderen festen Curve Γ, so können wir diese als Enveloppe jener auffassen und der Krümmungsmittelpunkt γ der Curve Γ im Contactpunkte m ist das Osculationscentrum der Trajectorie des Krümmungsmittelpunktes c der Curve C desselben Punktes m. Sind c und γ bekannt so ist der Kreis Υ sowohl als J für die Momentandrehung um m leicht zu construiren, da sie in m die Curven C und Γ berühren und durch die Punkte von $\overline{c\gamma}$ gehen, welche den unendlich fernen Punkten der projektivi-

schen Punktreihen mc und $m\gamma$, die im m beide Doppelpunkte vereinigt haben, entsprechen. Ist die Curve C eine Gerade, so geht der Kreis Υ durch den Krümmungsmittelpunkt γ; ist Γ eine Gerade, so geht J durch c den Krümmungsmittelpunkt von C.

Es unterliegt auch keiner Schwierigkeit die Kreise J und Υ zu construiren, sobald die Krümmungsmittelpunkte der Trajectorien zweier Punkte bekannt sind, oder die Bahnen zweier Punkte der Ebene vorgeschrieben sind. Hat man aber die Kreise vorliegen; so lässt sich der Krümmungsmittelpunkt der Trajectorie eines jeden Punktes der Ebene leicht construiren.

Durch Zuhilfenahme einer früheren Bemerkung (Seite 62) können wir aber die Krümmungsmittelpunkte construiren, ohne die Kreise J, Υ zu zeichnen. Ich habe daselbst gezeigt, dass die Schnittpunkte



des Kegelschnittes K, der die Krümmungsmittelpunkte enthält mit der Geraden G auf den isotropen Geraden, die durch das Momentancentrum m gehen, liegen. Projiciren wir nun die Punkte β des Kegelschnittes K aus m und irgend einem Punkte α desselben auf die Gerade G, wodurch wir die Punkte bb' erhalten; so dass β der Krümmungsmittelpunkt für b ist, so werden die Punktreihen b und b' projektivisch und da die Involution, welche ihre Doppelellemente zu Doppelpunkten hat aus m durch Rechtwinkelstralen projicirt wird, so erscheinen die Stücke bb' von m aus unter constanten Winkel, wie eine einfache Betrachtung lehrt. Kömmt β nach m, rückt also b' nach a, so fällt b nach t dem Schnittpunkt der Tangente in m mit G, dabei ist der Winkel $tma = bmb' =$ Const. Der Sinn, in welchem der Winkel zu nehmen ist, ergibt sich leicht. Die obige Relation setzt uns in den Stand die Tangente $\overline{mt}$ aller Kegelschnitte K zu con-

struiren, sobald von zwei Punkten a und b die Krümmungsmittelpunkte $\alpha\beta$ ihrer Trajectorien gegeben sind. Denn es ist immer:

$$tma = tmb + bma \quad \text{und}$$
$$bmb' = bma + amb'$$

daher auch $tmb = amb'$, wobei b' der Schnittpunkt von $\overline{ab}$ mit $\overline{\alpha\beta}$ ist. Ist mt bekannt; so kann für jeden Punkt c der zugehörige Krümmungsmittelpunkt γ durch obige Relation construirt werden, da der Winkel $t'ma$ vorliegt und der Punkt c auf einer Geraden $\overline{ac}$ liegt, die mt in t' trifft.

10.

Über den Einfluss der geologischen Verhältnisse auf die chemische Beschaffenheit des Quell- und Brunnenwassers.

Vorgetragen von Prof. **Anton Bělohoubek** am 5. März 1880.

Das Wasser, welches in Form von Quellen aus dem Erdinneren zu Tage tritt oder welches durch Anlage von Brunnen oder durch Tiefbohrungen erschlossen und nutzbar gemacht wird, besitzt wie bekannt einen anderen Charakter als jenes, welches von der starren Erdrinde entweder unmittelbar in der Form von Wassergas oder mittelbar in der Form des Regen-, Schnee- und Eiswassers oder des Thaues aus der Atmosphäre zur Absorbtion gelangt. Dieses atmosphärische Wasser dringt nun je nach Umständen rasch oder langsam den Gesetzen der Schwerkraft gehorchend immer tiefer und tiefer in die feste Erdmasse ein, bis es endlich einen Punkt erreicht, an welchem es an der Fortsetzung des eingeschlagenen Weges sei es durch angesammelte Gase oder Dämpfe, sei es durch eine höhere Temperatur oder schliesslich durch undurchdringliche oder schwer durchdringliche Erdschichten, verhindert und wie schon erwähnt durch Gas oder Dampfdruck oder weit häufiger durch hydrostatischen Druck entweder an die Erdoberfläche oder doch in höhere und der Erdoberfläche näher liegenden Gesteinsschichten befördert wird. Das aus der Atmosphäre stammende Wasser tritt demnach successive in einen mehr oder weniger innigen Kontakt mit den einzelnen Gesteinen, aus denen sich die betreffenden Schichten der Erdkruste zusammensetzen und nimmt in Folge seines eminenten Auflösungvermögens eine ganze Reihe von Verbindungen auf, welche es entweder behält oder auf seinem weiteren Wege ausscheidet oder durch andere

Verbindungen wieder ersetzt. Auf diese Weise ändert sich die qualitative Beschaffenheit des Wassers fortwährend je nach der chemischen Zusammensetzung jener Gesteine, mit denen es in Kontakt gelangt. Die Qualität und Quantität der vom Wasser aufgenommenen festen Bestandtheile der Erdrinde hängt jedoch noch von anderen Faktoren ab, von denen die ursprüngliche Zusammensetzung des atmosphärischen Wassers, die Menge desselben, der Gasgehalt, die Temperatur der einzelnen Erdschichten, die Dauer der Einwirkung auf die betreffenden Gesteine und die Länge des zurückgelegten Weges eine besondere Aufmerksamkeit verdienen. Von den eben angeführten Umständen erfordert namentlich der fünfte nämlich die Zeitdauer der Kontaktwirkung eine eingehendere Würdigung, da sie wieder von einer ganzen Reihe von Nebenfaktoren in hohem Grade beeinflusst wird. Bezugnehmend darauf darf beispielsweise die Porosität und Struktur der Gesteine nicht unerwähnt gelassen werden, da es jedenfalls für den Werth der Adhäsion und für die Ausdehnung der Berührungsfläche nicht gleichgültig ist, ob das betreffende Gestein dicht, grob oder feinkörnig, krystallinisch, klastisch oder amorph ist. Ebensowenig ist die Struktur im Grossen und überhaupt die Architektur der verschiedenen Gesteine, welche die einzelnen Glieder, beziehungsweise Formationen zusammensetzen, ausser Acht zu lassen, weil in der oben berührten Frage das Faktum, ob das bezügliche Gestein ein massiges oder geschichtetes ist, schwer in die Wagschale fällt. Bei den Massengesteinen werden auf die Schnelligkeit der Bewegung des Wassers in der Erdrinde und demnach auf die Dauer des Kontaktes das Vorhandensein von Gängen, Klüften und Spalten oder Rissen und deren Anzahl, Richtung und Dimensionen von Einfluss sein, während bei den geschichteten Gesteinen das Faktum, ob die Schichten horizontal oder geneigt, gebogen, geknickt oder verworfen, fächerförmig oder auf den Kopf gestellt sind oder ob das betreffende Gestein nicht vielleicht die sogenannte Transversalschichtung (wie häufig die Urthonschiefer) besitzt, hervorgehoben werden muss.

Alle diese Thatsachen beeinflussen jedoch auch mit die Richtung und die Länge des Weges, den das Wasser in der Erdrinde zurückzulegen hat, und welche Tiefe es überhaupt erreicht, was wieder für seine Zusammensetzung von schwer wiegenden Folgen ist. Diess ausführlicher zu beleuchten ist durchaus nicht nothwendig, da ja die sehr abweichende Zusammensetzung des Quellwassers einer und derselben Gegend, das aus verschiedenen Tiefen stammt, ebenso

wie die Ursachen, welche diese Erscheinungen hervorrufen, allgemein bekannte Thatsachen sind. Ähnliche und den eben geschilderten entsprechende Verhältnisse beziehen sich auch auf Quell-, beziehungsweise Brunnenwasser, die ihre Entstehung dem Vorhandensein von Bächen, Flüssen, Teichen, Seen und anderen Gewässern zu verdanken haben.

Eine Wechselbeziehung zwischen den chemischen, physikalischen und morphologischen Eigenschaften der einzelnen Gesteine, ihrer Bildung, ihrer chemischen und physikalischen Metamorphosen, ihrer Ablagerung und endlich ihrer Vereinigung zu einzelnen mehr oder weniger streng charakterisirten Gliedern und Formationen und zwischen der Beschaffenheit des aus denselben abstammenden Quell- und Brunnenwassers ist demnach unzweifelhaft vorhanden. Dieselbe wurde schon von den ältesten Kulturvölkern erkannt, und findet sich ziemlich klar ausgesprochen namentlich in den Schriften griechischer und römischer Autoren.*) In neuen Werken findet sich dieselbe am ausführlichsten behandelt namentlich von G. Bischof und Prof. J. Krejčí.**)

Dass demnach die Zusammensetzung des Quell- und Brunnenwassers von der Zusammensetzung der Gesteine beeinflusst wird, die mit demselben in Berührung kommen, ist sonach nicht zu verkennen, aber schwieriger ist es die Frage zu beantworten, ob es möglich ist, unter Berücksichtigung der Formation, auf die Beschaffenheit des aus derselben herstammenden Quellwassers einen sichern Schluss zu ziehen. Behufs Lösung dieser Frage ist es vorerst nothwendig alle jene Verhältnisse einer objektiven Prüfung oder Erwägung zu unterziehen, welche dieselbe erschweren, ja vielleicht unmöglich zu machen scheinen. Einige von diesen Faktoren wurden bereits in den oben angeführten Zeilen mehr oder weniger eingehend besprochen, aber zu diesen gesellen sich noch andere, deren Tragweite durchaus nicht unterschätzt werden darf.

In erster Reihe ist es zu berücksichtigen, dass an der Bildung der meisten Formationen Gesteine partizipieren, die der Hauptsache nach eine ähnliche chemische Zusammensetzung besitzen, z. B. Kalksteine u. A. Weiters darf nicht übersehen werden, dass in denselben Gesteinen eines und desselben Formationsgliedes gewisse accessorische Bestandtheile, z. B. Erze, Kiese u. A. vor-

---

*) Aquae sunt tales, quales terrae, per quas fluunt. (Plinius.)

**) Geologie čili nauka o útvarech zemských. Sepsal Jan Krejčí. V Praze 1877. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie von Dr. G. Bischof. I. Band. Bonn 1847 u. 1863.

kommen, während sie an anderen Arten gänzlich fehlen; ähnliche Verhältnisse können auch bezüglich der *Quantität* der thierischen und pflanzlichen Überreste in den einzelnen Schichten Platz greifen. Ferner fällt auch der Umstand schwer in die Wagschale, welche Formationen, beziehungsweise Formationsglieder, das innerirdische Wasser bereits passierte, ehe es in die betreffende Formation gelangte, aus welcher es zu Tage tritt oder in der es sich ansammelt, um in Form von Brunnenwasser gewonnen zu werden. Endlich ist auch zu erwägen, dass Gesteinsschichten *einer und derselben* Formation an *verschiedenen* Orten häufig eine *verschiedene Verwitterungsfähigkeit* besitzen oder sich in *verschiedenen Verwitterungszuständen* befinden können, ohne dass diess bekannt wäre oder konstatiert werden könnte. Ebensowenig darf das Vorhandensein von *Erruptivgesteinen*, die *nicht* zu Tage treten, übersehen werden, wenn sie auch ebenso, wie innerirdische mit Wasser oder mit Gasen erfüllte Hohlräume, auf die Zusammensetzung des Quell- und Brunnenwassers, vielleicht bloss einen *lokalen* Einfluss haben werden. Diese und ähnliche namentlich auf die *variable* Zusammensetzung *derselben* Gesteine *eines* und *desselben* Formationsgliedes sich beziehenden wohl begründeten Einwendungen werden erhoben, wenn es sich um die Diskussion der Möglichkeit handelt, aus *der Formation* auf die beiläufige Zusammensetzung des aus ihr entstammenden Quell- und Brunnenwassers einen Schluss abzuleiten.

Analogen Ansichten huldigte auch der Schreiber dieser Zeilen; ja, derselbe war sogar der Meinung, dass, obwohl eine innige Wechselbeziehung zwischen den Ursprungsgesteinen von Quell- oder Brunnenwässern und deren chemischen Charakter zu Recht besteht, es kaum möglich sein würde die Frage in der oben angeführten Form einer *befriedigenden* Lösung entgegenführen zu können. Indessen wurde er bei der Sichtung und Vergleichung der Resultate der von ihm im Verlaufe der Zeit ausgeführten Wasseranalysen eines Besseren belehrt und glaubt sich nun auf Grund der weiter unten folgenden Belege der Hoffnung hingeben zu können, dass nach eingehendem Studium des Charakters der betreffenden Formation und der in Betracht kommenden lokalen Verhältnisse im Allgemeinen ein *ziemlich richtiger* Schluss auf die zwischen bestimmten *Minimal-* und *Maximalwerthen* schwankende *chemische Zusammensetzung* namentlich des Quellwassers und des Wassers von Tiefbrunnen möglich sein wird. Derartige Maximal- und Minimalwerthe für die wichtigsten Bestandtheile des Quell- und Brunnenwassers wird man jedoch

erst dann fixieren können, bis Tausende und Tausende von Wasseranalysen mit Rücksicht auf die in Rede stehende Aufgabe ausgeführt und publiziert sein werden. Dass auch dann noch zahlreiche Ausnahmsfälle vorkommen werden, darüber wird wohl Niemand unter Hinweis auf das Gesagte im Unklaren sein können.

Die weiter unten folgenden Resultate von Quell- und Brunnenwasser-Analysen wurden aus einer weit grösseren Anzahl von derartigen, vom Schreiber dieser Zeilen ausgeführten, Untersuchungen ausgesondert, weil bloss bei diesen die geologischen Verhältnisse entweder schon von Vornherein bekannt waren oder post festum eruirt werden konnten. Überdies hatte der hochverehrte Herr Prof. Johann Krejčí die Güte, die meisten der gelegentlich angeführten geologischen Daten einer Revision zu unterziehen, wofür Ihm an dieser Stelle der höflichste und verbindlichste Dank ausgesprochen sei.

Die betreffenden chemischen Analysen sind durchaus nicht erschöpfend ausgeführt worden, da es sich bei der Inangriffnahme derselben bloss darum handelte, festzustellen, ob das zu untersuchende Wasser entweder zum Genusse (als Trinkwasser) oder zum Speisen von Dampfkesseln oder zu mannigfachen industriellen Zwecken tauglich sei oder nicht; trotzdem werden die Untersuchungsresultate in ihrer Zusammenstellung für das Königreich Böhmen vielleicht nicht ganz ohne Interesse sein.

Gelegentlich sind auch behufs Vergleiches den Analysen von Quell- und Brunnenwässern jene von Fluss-, Bach- oder Teichwässern aus derselben Gegend hinzugefügt; im Schlussresumé finden die Letzteren jedoch selbstverständlich keine Berücksichtigung.

Über den bei der chemischen Untersuchung eingeschlagenen Gang und über die benützten Bestimmungsmethoden sei im Nachfolgenden in gedrängter Kürze Bericht erstattet. Behufs Eruirung des Abdampfrückstandes wurden bei harten Wässern 200 bis 300^{cc}, bei weichen 500 bis 1000^{cc} auf einem Wasserbade eingedampft und hierauf bei 140° C im Luftbade getrocknet. Das Trocknen erfolgte bei langsam steigender Temperatur von 100° C an; bloss der Rückstand von stark gypshaltigen Wässern wurde bei 150 bis 160° C bis zur erfolgten Konstanz getrocknet. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der sogenannte Abdampfrückstand nie die ganze Quantität der in dem bezüglichen Wasser aufgelösten fixen Stoffe, wegen den bei dem Abdampfen unvermeidlichen Verlusten, darstellt, aber er liefert doch Werthe, die unter einander unter einem gewissen Vorbehalte vergleichbar sind.

Der sogenannte Glühverlust, der sich selbstverständlich nicht nur auf organische, sondern auf unorganische und in der Hitze flüchtige Stoffe bezieht, wurde stets bei möglichst niedrigem Hitzgrade sichergestellt; bei grösserem Gehalte an organischen Verbindungen und Alkalisalzen wurde der Rückstand wiederholt mit destillirtem Wasser befeuchtet, hernach getrocknet und schliesslich geglüht. Eine Befeuchtung mit einer Lösung von kohlensaurem Ammonium fand aus guten Gründen nicht statt.

Die Bestimmung der einzelnen Mineralbestandtheile wurde nach den üblichen Methoden unter Beobachtung der bei Wasseranalysen gebotenen Cautelen ausgeführt.

Die erzielten Resultate folgen nachstehend und sind je nach der Formation, welcher das untersuchte Wasser angehörte, übersichtlich zusammengestellt.

Die Härte des jeglichen Wassers ist in deutschen Härtegraden ausgedrückt.

A. Primäre Formationen.

I. Quell- und Brunnenwässer der Gneisformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührüskstand.

Nro.	Monat und Jahr der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
1	Juni 1871	*Polná*	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·09250	0·02000	0·07250	Abdampfrückstand weiss, gelb geändert, beim Glühen sich schwarz färbend.
2	„	„	Quellwasser (im freien Felde), wird in die Brauerei geleitet	0·10500	0·03500	0·07000	dto. Beide Wässer stammen aus *Gneisschichten* her.
3	Feber 1873	*Kasejovic*	Brunnenwasser „u Janotů“	0·02750	0·00750	0·02000	—
4	„	„	Teichwasser „Pelčík“	0·07000	0·02500	0·04500	Opalisierte schwach.
5	„	„	Quellwasser „u Pospíšilů“	0·09500	0·03500	0·06000	—
6	„	„	Teichwasser	0·08000	0·06000	0·02000	Der Abdampfrückstand war bräunlich gelb.

Nro.	Monat und Jahr der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
7	März 1871	*Schüttenhofen*	Quellwasser I.	0·09000	0·04000	0·05000	Das Wasser war gelblich gefärbt.
8	„	„	Quellwasser II.	0·08000	0·02500	0·05500	Das Wasser opalisierte schwach, beim Eindampfen färbte es sich gelblich durch Umwandlung von Eisenoxydul — in Oxydsalze. Der Abdampfrückstand war schwach gelb gefärbt.
9	Oktob. 1876	*Planá*	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·14266	0·02433	0·11833	Sowohl in *Kasejovic*, als auch in *Schüttenhofen* und *Planá* ist das herrschende Gestein Gneis.
10	Juni 1872	*Počátek*	„Quellwasser" (im freien Felde, Boden etwas torfig) wird in die Brauerei geleitet	0·04625	0·01115	0·03510	Das Wasser war schwach gelblich gefärbt, reagierte schwach säuerlich, hatte einen faden Geschmack und war geruchlos; nach kurzem Stehen schieden sich Flocken von Humuskörpern aus.
11	März 1877	„	identisch mit Nro. 10	0·05800	0·02200	0·03600	Dieses Wasser entstammt einem ziemlich zerklüfteten Granitlager, an dessen Oberfläche sich eine *torfige* Wiese befindet.
12	„	„	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·47500	0·05734	0·41766	Schwachgelblich gefärbt, nach kurzem Abstehen schieden sich Flocken von Eisenhyderoxyd und organ. Stoffen aus. Dasselbe muss als inficiert bezeichnet werden.
13	Oktob. 1875	*Milín*	„Quellwasser" wird in die Brauerei geleitet	0·13900	0·02970	0·10930	Unbedeutend getrübt, geruchlos, Geschmack fade, Reaktion kaum merklich sauer. Der Abdampfrückstand gelblichweiss, beim Glühen sich bräunend und schwärzend, schliesslich weiss. Dieses Wasser entspringt unter ähnlichen Verhältnissen, wie jenes in Počátek.
14	Juni 1871	*Smolotel*	„Quellwasser" in der Brauerei benützt	0·19875	0·01875	0·18000	Dasselbe entstammt einem Granitlager.

Nro.	Monat und Jahr der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
15	Juni 1870	*Petersburg* in Böhmen	Brunnenwasser I.	0·52000	0·06000	0·46600	Es war ein inficiertes Wasser.
16	Aug. 1870	„	„ II.	0·28000	0·04000	0·24000	Der Einfluss der Permformation ist nicht ausgeschlossen.
17	Juni 1870	„	Bachwasser	0·12500	0·05000	0·07500	Der Abdampfrückstand war gelb gefärbt.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen):						Härte des Wassers
		SiO_2	SO_3	Cl	Fe_2O_3	CaO	MgO	
1	*Brunnenwasser* aus Polná	—	0·004578	0·006571	Spuren	0·014000	0·007808	2·49
9	*Brunnenwasser* aus Planá	—	0·002404	0·007092	Spuren	0·028560	0·014434	4·88
10	*Quellwasser* aus Počátek 1872	—	0·002001	0·001645	Spuren	0·011200	0·001802	1·37
11	dto. dieselbe Quelle 1877	0·005800	0·002630	0·001440	0·003800	0·008230	0·003140	1·26
12	*Brunnenwasser* aus Počátek 1877	0·016800	0·024380	0·046480	0·028900	0·127460	0·027130	16·53
13	*Quellwasser* aus Milín	0·012700	0·011310	0·002660	0·001100	0·034320	0·007820	4·53
14	*Quellwasser* aus Smolotel	—	0·024035	0·008214	Spuren	0·048300	0·014414	6·85

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Gneisformation. Da die Gneisformation aus schwer und sehr schwer verwitterbaren Silikatgesteinen (Gneis, Granulit, Amfibolit, Diorit, Granit etc.) besteht, so

war von Vorherein anzunehmen, dass die Quell- und Brunnenwässer einen verhältnissmässig geringen Antheil an gelösten Stoffen enthalten werden. Diese Ansicht, welche allgemein schon à priori ausgesprochen wird, wurde durch die vorgenommenen chemischen Analysen auch bestätigt.

Der Abdampfrückstand schwankte nämlich *) zwischen 0·0275 bis 0·2800 grm. per Liter und bezifferte sich am häufigsten auf 0·04625—0·14266 grm.

Der Glühverlust, welcher sich zwischen den Werthen 0·0075 bis 0·0350 grm. bewegte und am häufigsten 0·020—0·035 grm. pro mille betrug, muss als ein ziemlich bedeutender bezeichnet werden; wie viel hievon auf Rechnung der organischen Stoffe zu setzen ist, müssen weitere Untersuchungen klar legen.

Der Glührückstand wiess die Grenzwerthe 0·020—0·240 grm., am häufigsten 0·035—0·11833 grm. per Liter Wasser auf und mit demselben korrespondiert der geringe Härtegrad per 1·26 bis 6·85, am häufigsten jedoch per 2·49 bis 4·88.

Mit Rücksicht darauf sind alle untersuchten Wässer dieser Formation als weich zu bezeichnen. Einen grösseren Gehalt an Calcium — und Magnesiumverbindungen werden bloss jene Brunnen- und Quellwässer aufzuweisen haben, welche mit Urkalk, beziehungsweise Urdolomitlagern in innigen Kontakt traten.

Was die qualitative Zusammensetzung der analysierten Wässer anbelangt, so muss hervorgehoben werden, dass ausser den angeführten und quantitativ bestimmten Bestandtheilen noch stets ganz geringe Mengen, beziehungsweise Spuren von Phosphorsäure, Manganoxydul, Kaliumoxyd, Natriumoxyd, Lithiumoxyd und in einzelnen Fällen auch Fluor, und Borsäure zugegen waren. Die Quantität der chemisch gebundenen, namentlich aber der sogenannten halb gebundenen und freien Kohlensäure war eine bedeutende.

Die Menge der Schwefelsäure	betrug per Ltr.	0·002001—0·024035	gr.
„ „ des Chlor's	„ „ „	0·00144 —0·008214	„
„ „ „ Calciumoxydes	„ „ „	0·00823 —0·048300	„
„ „ „ Magnesiumoxydes	„ „ „	0·001802—0·014434	„
„ „ „ Eisenoxydes**)	„ „ „	0·001100—0·038000	„

*) Die inficierten Wässer, sowie die Teich-, Bach- und andere Wässer sind weder hier noch in den folgenden Deduktionen berücksichtigt.

**) Unter der Bezeichnung Eisenoxyd ist hier, wie in den folgenden Abschnitten die in dem betreffenden Wasser vorhandene Quantität an Eisenoxydul, Aluminiumoxyd und Phosphorsäure zu verstehen; das

Das Verhältniss zwischen dem Magnesiumoxyd und dem Calciumoxyd bezifferte sich auf 1 : 1·79 bis 1 : 6·21, im Mittel auf etwa 1 : 3.

II. Quell- und Brunnenwässer der Huronformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Monat der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
18	Jan. 1871	*Noutonic* an der Prag-Duxer Bahn	Quellwasser „v Loužku"	0·40000	0·09000	0·31000	Dasselbe entstammt Phyllitschichten, welche stellenweise mit der Kreideformation angehörigen Kalkgesteinen überdeckt sind.
19	„	„	Bachwasser aus Noutonic	0·40000	0·02500	0·37500	—
20	„	*Okoř* bei Noutonic	Teichwasser	0·41500	0·03500	0·38000	—
21	„	„	Bachwasser	0·45000	0·05000	0·40000	Der Abdampfrückstand war gelb gefärbt.
22	„	*Kněžoves* im Smichover Bezirk	Bachwasser	0·43000	0·06000	0·37000	dto.
23	1868	*Pilsen*	Brunnenwasser aus der bürgerl. Brauerei	0·45000	0·13000	0·32000	Der Abdampfrückstand war bloss am Rande gelblich gefärbt. Im Brunnen sammelt sich das Quellwasser aus Phylliten an, die Pyrit und Markasit eingesprengt enthalten. Auf den Phylliten ruht eine wenig mächtige Schichte von Sandsteinen der Steinkohlenformation.
24	März 1871	„	„	0·55000	0·18000	0·37000	

Eisenoxydul wurde selbstverständlich in Oxyd überführt, dann im Vereine mit Aluminiumhydroxyd und Phosphorsäure gefällt etc. und schliesslich nach dem Glühen als Oxyd gewogen, beziehungsweise berechnet.

Nro.	Monat der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
25	April 1871	*Pilsen*	Quellwasser aus der Aktienbrauerei	0·19800	0·02800	0·17000	Ähnliche geologische Verhältnisse wie im vorhergehenden Falle. Der Abdampfrückstand war rein weiss. Die Menge der trübenden Bestandtheile betrug per Liter 0·015 Grm.
26	1868	„	Flusswasser aus der Radbuza	0·12000	0·05000	0·07000	
27	Oktob. 1876	*Unhoscht*	Brunnenwasser aus der Urban'schen Brauerei	0·30500	0·02600	0·27900	Dasselbe stammt aus den azoischen Schiefern der Etage *B* (Silurformation nach Barrande) her.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen):								Härte des Wassers
		SiO_2	SO_3	Cl	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	
23	*Brunnenwasser* aus der bürgerlichen Brauerei zu Pilsen (1868)	0·0097104	0·059335	0·024039	0·009882	0·078400	0·036802	—	—	13·09
25	*Quellwasser* aus der Aktienbrauerei zu Pilsen	0·003075	0·040344	0·015701	0·007500	0·046200	0·021802	0·007919	0·010519	7·67
27	*Brunnenwasser* aus der Urban'schen Brauerei zu Unhoscht	0·008800	0·013220	0·009460	0·003000	0·085230	0·023140	—	—	11·76

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Huronformation. Mit Ausnahme des Glimmerschiefers sind beinahe alle zumeist geschichteten Gesteine dieser Formation viel leichter verwitterbar, als jene der Gneisformation. Diess gilt namentlich von dem Kalkglimmerschiefer, Chloritschiefer, Talkschiefer und den Urthonschiefern, welche häufig in die mit Pyrit und Markasit durchsetzten Ampelite (Alaun- oder Vitriolschiefer) übergehen, beziehungsweise mit diesen abwechseln.

Ueberhaupt findet man beinahe in allen oben genannten Gesteinen besonders Krystallaggregate von Pyrit eingesprengt, welcher durch Oxydation Eisensulphat liefert, das durch Umsetzung mit den übrigen Bestandtheilen den Impuls zu zahlreichen neuen schwefelsauren Verbindungen gibt. Aus den oben erwähnten Gründen erscheint es daher plausibel, dass die Quell- und Brunnenwässer dieser Formation eine grössere Quantität an gelösten fixen Stoffen, namentlich aber an Sulphaten enthalten.

Der Abdampfrückstand schwankte in den gegebenen Fällen zwischen 0·198—0·550 grm. pro Liter, meistens jedoch zwischen 0·305—0·550 grm.; der Glühverlust zwischen 0·026—0·180 grm.; meistens zwischen 0·090—0·180 grm. und der Glührückstand zwischen 0·170—0·370 gr.; meistens zwischen 0·279—0·370 grm. Der Härtegrad bewegte sich zwischen den Gränzen 7·67 und 13·9.
Die Menge des Schwefelsäure betrug 0·013220—0·059335 gr. per Ltr.
" " " Chlor's " 0·009460—0·024039 " " "
" " " Calciumoxydes " 0·046200—0·085230 " " "
" " " Magnesiumoxydes " 0·021802—0·036802 " " "
" " " Eisenoxydes etc. " 0·003000—0·009882 " " "

Das Verhältniss zwischen Magnesium- und Calciumoxyd pro Liter beträgt 1 : 2·13 bis 1 : 3·68.

Interessant ist der Unterschied in der chemischen Beschaffenheit der beiden Quell-, beziehungsweise Brunnenwässer, welche in den in nächster Nähe neben einander situirten zwei grossen Brauereien zu Pilsen zur Verwendung gelangen. Das Quellwasser der Aktienbrauerei scheidet ein ockeriges braunrothes Sediment an Ort und Stelle ab, welches nach der, über meine Veranlassung und unter meiner Aufsicht von Herrn Knies gepflogenen Untersuchung, die nachstehende Zusammensetzung besitzt:

100 Gewichtstheile des Sedimentes enthielten	Procente	Anmerkung
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	54·852	Ausser den angeführten Stoffen wurden im Sediment noch ganz geringe Quantitäten, beziehungsweise Spuren, von Kohlensäure, Chlor, Manganoxydul und Alkalien nachgewiesen.
Thonerde (Al_2O_3)	6·552	
Kalk (CaO)	0·297	
Magnesia (MgO)	0·085	
Phosphorsäure (P_2O_5)	0 936	
Schwefelsäure (SO_3)	0·156	
In Salzsäure lösliche Kieselsäure (SiO_2)	0·172	
In Salzsäure unlöslicher Rückstand (Silikate und feiner Quarzsand)	20·287	
Organische Stoffe und Wasser	16·696	
In Summa	100·033	

Das analysierte Sediment ist demnach der Hauptsache nach ein Gemenge von Eisenhydroxyd, Aliminiumhydroxyd, feinem Sand und Silikaten, welche sich, wie die mikroskopische Prüfung zu Tage förderte auf einer üppigen Algenvegetation ausgeschieden hatten.

B. Paläozoische Formationen.

I. Quell- und Brunnenwässer der Silurformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
28	Nov. 1871	*Podbaba* bei Prag	Brunnenwasser aus der Malzfabrik	0·66000	0·09250	0·56750	Der Abdampfrückstand war weiss. Das Wasser in physikalischer Beziehung normal.
29	Febr. 1877	„	„	0·67000	0·10050	0·56950	dto. Das Wasser stammt aus den Thonschiefern der Etage D_1.
30	Nov. 1871	„	Moldauwasser aus dem Kaisermühlarme, oberhalb der Tapetenfabrik geschöpft	0·11500	0·01625	0·09875	Das Wasser hatte eine schwach gelbliche Farbe. Der Abdampfrückstand war deutlich bräunlich-gelb gefärbt.
31	Sept. 1874	*Bubna* bei Prag	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·42900	0·11010	0·31890	Dieses Wasser entstammt dem Grauwackenschiefer der Etage D_4.
32	April 1870	*Mauth* bei Zbirov	Quellwasser der Brauerei (Tagquelle)	0·14500	0·04500	0·10000	Bezüglich dieses und des folgenden Wassers kommt die Etage D_1 in Betracht. Beide Wässer waren vollkommen farblos, rein klar und geruchlos. Die Reaktion schwach sauer.
33	Juli 1879	„	Quellwasser der Brauerei (durch Teufung erzielt)	0·22733	0·03467	0·19266	—
34	Juli 1870	Aus der Umgebung von *Mireschau* bei Rokycan	Quellwasser	0·27000	0·03500	0·23500	—

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
35	Mai 1879	*Prag* Neustadt, Zwischenthorgasse Nro. 578	Brunnenwasser durch Quellen gespeist	0·81333	0·12267	0·69066	Der Abdampfrückstand war schwach bräunlich gefärbt. Das Wasser war unbedeutend getrübt durch Flocken von Eisenhydroxyd und Thon. Das Wasser Nro. 36. hingegen war vollkommen rein und klar. Beide Wässer entstammen der Etage D_4.
36	Juni 1879	*Prag* Neustadt Korngasse Nro. 1440	Brunnenwasser	1·50200	0·12400	1·37800	
37	Jan. 1871	*Smichow* bei Prag	Brunnenwasser aus der Aktienbrauerei	0·67067	0·10700	0·56367	Das Wasser war kaum merklich gelblich gefärbt, von fadem Geschmacke. Es stammt aus den Schichten der Etage D_4 und nicht aus dem Alluvium, wie eine oberflächliche Beurtheilung lehren würde.
38	Juni 1872	*Lieben* bei Prag	Brunnenwasser der neuen Brauerei	1·03500	0·15500	0·88000	Derselben geologischen Abstammung ist auch dieses Wasser.
39	Juli 1870	*K. Weinberggemeinde* bei Prag	*Brunnenwasser* aus dem Garten d. Dr. Helminger	1·14500	0·28500	0·86000	Dieses Wasser war schwach getrübt und besass eine schwach alkalische Reaktino.
40	Jan. 1880	*K. Weinberggemeinde* bei Prag	*Brunnenwasser* aus Nr. 523 Čelakovskýgasse	1·06700	0·01490	0·91800	Es war wie das vorhergehende Wasser durch infiltrierte Latrinenstoffe verdorben. Beide stammen aus der Etage D_4.
41	Juni 1871	*Ober-Krč* bei Prag	Brunnenwasser der Brauerei	1·2000	0·15000	1·05000	Dieses Wasser war vollkommen farblos, geruchlos und klar. Es entstammt den Schichten der Etage D_4.
42	Juli 1869	*Dobříš*	Brunnenwasser der Spiritusfabrik	0 92000	0·27000	0·65000	Dasselbe rührt aus den Schichten der Etage E_1 her, die an Ort und Stelle durch Graptolithenschiefer und bituminöse Kalksteine vertreten ist. Dasselbe war durch infiltrierte Jauchenbestandtheile inficiert.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen):									Härte des Wassers
		SiO_2	SO_3	Cl	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	N_2O_5	
28	*Brunnenwasser* aus der Malzfabrik zu Podbaba 1871	—	0·158270	0·017503	—	0 118006	0·101373	—	—	—	25·99
29	dto. dto. (1877)	0·011600	0·129430	0·028050	0·002400	0·116030	0 099640	—	—	—	25·55
30	*Moldauwasser* von Podbaba	—	0·009442	0·007417	—	0·030800	0·015310	—	—	—	5·22
31	*Brunnenwasser* von Bubna	—	0·081031	0·007163	—	0·084560	0·025946	—	—	—	12·09
32	*Quellwasser* von Mauth 1870	—	0·028000	0·003094	—	0·017000	0·021622	—	—	—	4·73
33	*Quellwasser* von Mauth 1879	0·012375	0·050276	0·004605	0·002747	0·057418	0·022869	—	—	0·001502	8·94
35	*Brunnenwasser* von Prag, Neustadt, Zwischenthorgasse Nr. 578	0·008333	0·226919	0·084729	0·004029	0·177231	0·068376	0·027413	0·073108	0·091671	27·29
36	*Brunnenwasser* von Prag, Neustadt Korngasse Nr. 1440	0·020000	0·241718	0·127516	0·009000	0·391000	0·130089	—	—	0·513821	57·31
37	*Brunnenwasser* aus der Aktienbrauerei zu Smíchov	0 016175	0·118522	0·055495	0·001200	0·180992	0·055352	—	—	0·044284	25·83
40	*Brunnenwasser* aus der k. Weinberggemeinde Nr. 523, Čelakovskýgasse	0·024333	0·193649	0·099465	0·006333	0·302667	0·079879	—	—	—	41·45
41	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Ober-Krč.	—	0·485840	0·022343	—	0·315000	0·099099	—	—	—	45·37
42	*Brunnenwasser* aus der Spiritusfabrik zu Dobřiš.	—	0·001716	0·063199	—	0·154800	0·050611	—	—	—	22·56

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Silurformation. Man kann mit Rücksicht auf die Gesteine, aus denen sich die einzelnen Etagen*) der Silurformation aufbauen, zwei Typen von Quell- und Brunnenwässern unterscheiden, nämlich solche, welche der Hauptsache nach Bicarbonate aufgelöst enthalten und solche, in denen Sulphate überwiegen. Die Ersteren entstammen Schichten von reinem krystallinischen bis dichtem, beziehungsweise bituminösem, dolomitischem oder thonigem Kalksteine, während die Letzteren aus Schichten der Grauwacke, des Grauwacken-, Graptholithen- oder des Thonschiefers u. A. herrühren. Selbstverständlich kommen auch solche Wässer vor, in denen sich Carbonate und Sulphate so zusagen im Gleichgewichte befinden, und diess dann, wenn sie Zuflüsse aus beiden Gruppen der angeführten Gesteine in bemerkenswerthen Quantitäten empfangen.

In der vorstehenden Tabelle sind zumeist Wässer des zweiten Typus, d. h. solche, die reich sind an schwefelsauren Verbindungen (Nro.: 28, 29, 32, 35, 41 u. A.) und dann jene, welche Carbonate und Sulphate in grösserer Menge aufgelöst enthalten, (Nr. 36, 37) angeführt. Dass der grosse Gehalt an Sulphaten und speziell an Bittersalz auf das Vorkommen insbesondere von Pyrit in den bezüglichen Gesteinen zurückzuführen ist, über dessen Metamorphose und Einfluss das Nöthige bei der Besprechung der Wässer der Huronformation bereits hervorgehoben wurde, braucht nicht wiederholt betont zu werden.

Ein Blick auf die übersichtliche Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse illustriert zur Genüge die Thatsache, dass die Quell- und Brunnenwässer der Silurformation beinahe durchgehends sehr bedeutende Quantitäten von fixen Stoffen gelöst enthalten, denn der Werth für den Abdampfrückstand schwankt zwischen den Grenzen 0·145 und 1·502 grm. und betrug zumeist 0·660 bis 1·200 grm. per Liter. Der Glührückstand beziffert sich auf 0·19266 bis 1·37800, meistens aber auf 0·5675 bis 0·9180 grm. Der Glühverlust ist ebenfalls bedeutend, da er sich innerhalb der Grenzwerthe 0·03467—0·28500, meistens aber 0·0925—0·1550 gr. pro Liter bewegt.

Mit Rücksicht auf den Härtegrad per 4·73 bis 57·31, der sich aber meistens auf 22·56 bis 45·37 beziffert, sind die Quell- und

---

*) Die Etagen A und B sind in die Huron'sche Formation einbezogen worden.

Brunnenwässer der Silurformation abgesehen von den unter Nro. 31, 32 und 33 angeführten Fällen als *hart* und *sehr hart* zu bezeichnen.

Die Menge	der	*Schwefelsäure* betrug	0·0280	bis 0·48584	gr. pr.	Ltr.
„	„	des *Chlor's* „	0·004605	„ 0·127516	„ „	„
„	„	„ *Calciumoxydes* „	0·0170	„ 0·3910	„ „	„
„	„	„ *Magnesiumoxydes* „	0·01531	„ 0·130089	„ „	„
„	„	„ *Eisenoxydes**) „	0·0012	„ 0·0090	„ „	„
„	„	der *Kieselsäure* (als SiO_2) „	0·008333	„ 0·02433	„ „	„

Welchen bedeutenden Veränderungen die Quantitäten einzelner Bestandtheile der Quell-, beziehungsweise Brunnenwässer unterliegen, welche speziell aus den Schichten der Etage D_4 abstammen, davon überzeugte sich der Schreiber dieser Zeilen in mehreren Fällen. Als Beleg zu dieser Behauptung sei hier nachstehendes Faktum zur Kenntniss gebracht.

Das Brunnenwasser (Nro. 35), welches aus einem Brunnen herrührt, der gleichzeitig von einer Quelle gespeist wird, enthielt per Liter am

17. Mai 1879 an	*Salpetersäure*	0·09167 gr. u. an	*Chlor*	0·084729 gr.
5. Juni „ „	„	0·14495 „ „ „	„	0·087032 „
16. „ „ „	„	0·24374 „ „ „	„	0·083809 „

Während demnach das Chlor in quantitativer Hinsicht ziemlich stationär blieb, erreichte der Gehalt an *Salpetersäure* binnen 30 Tagen einen Werth, der 2·6 *mal so gross* ist, als jener am 17. Mai desselben Jahres! —

Übrigens muss hervorgehoben werden, *dass sich das Wasser der Prager Brunnen, welche ihr Wasser aus den Schichten der Etage* D_4 *empfangen* — und zwar auch solcher Brunnen, bei denen jede Verunreinigung durch Infiltration von Kloakenstoffen vollkommen ausgeschlossen ist — *ununterbrochen verschlechtert*, da ihr Gehalt an *Sulphaten, Nitraten* und *Chloriden von Jahr zu Jahr steigt*. Ich fühle mich versucht diese interessante Thatsache dem Umstande zuzuschreiben, dass die *Verwitterung der Thonschiefer dieser Etage im Verlaufe der letzten Jahre ungemein rasch von Statten geht*. —

Nicht uninteressant ist ferner der Vergleich der Resultate der Untersuchung der Tagquelle und der durch einen Stollen an demselben

*) Das Eisenoxydul, Eisenoxyd, Aluminiumoxyd und die Phosphorsäure sind als Eisenoxyd in Rechnung gesetzt.

Orte erschlossenen Tiefquellen in der Nähe der Brauerei zu Mauth. Schliesslich sei konstatiert, dass das Verhältniss der Quantität des Magnesiumoxydes zu jener des Calciumoxydes sich durch 1 : 0·78 bis 1 : 3·27 am häufigsten wie 1 : 2 — 1 : 3 ausdrücken lässt.

II. Quell- und Brunnenwässer der Devonformation. Da diese Abhandlung bloss die Zusammensetzung böhmischer Quell- und Brunnenwässer zum Gegenstande hat, die Devonformation aber im Königreiche Böhmen nicht vertreten ist, so entfällt hier die Besprechung des Charakters derartiger Gewässer. —

III. Quell- und Brunnenwässer der Steinkohlenformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Gramm.)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
43	Oktob. 1869	*Radnitz*	Brunnenwasser aus der Bahnhofstation	0·5450	0·0850	0·4600	Dieses Wasser stammt aus Thonschiefern des Carbon's ab, unter denen sich azoische Schiefer der Etage *B* befinden.
44	Juli 1878	*Willkischen* (Vlkýše)	Brunnenwasser	0·6785	0·1150	0·5635	Dieses Wasser hatte eine gelbliche Farbe, eine stark saure Reaktion und einen tintenhaften Geschmack. Es war getrübt durch Flocken von ausgeschiedenem $Fe_2O_6H_6$.
45	Oktob. 1870	*Pilsner* Kohlenbecken	Brunnenwasser Nro. I.	3·7100	0·5400	3·1700	—
46	Decbr. 1870	„ „	Brunnenwasser Nro. II.	3·7400	0·6000	2·8700	—
47	Jänn. 1869	*Rakonitzer* Kohlenbecken	Quellwasser I. (Sandlager)	0·5900	0·2600	0·3300	Es entstammte Sandsteinschichten der Steinkohlenformation.
48	„ „	„ „	Quelwasser II. (Kohlenlager)	0·8500	0·2000	0·6500	Es stammte aus Kohlenschiefern, die reich an Pyrit waren, ab.
49	März 1869	„ „	Quellwasser von Horosedl	0·3900	0·1400	0·2500	Es stimmte in der Abstammung mit dem Wasser Nro. 47. überein.
50	„ „	„ „	Grubenwasser von Horosedl	3·1700	—	—	—
51	Augst. 1867	*Buštěhrad*	Grubenwasser a. d. k. Kohlengrub.	5·7500	—	—	Die Reaktion war stark sauer, der Geschmack tintenhaft.
52	„ „	„ „	Mühlbachwasser	0·5670	—	—	—
53	Sptbr. 1870	*Mährisch-Ostrau*	Quellwasser I.	0·6800	0·2200	0·4600	Vollkommen klar, rein, farb-, geruch- und geschmacklos.
54	„ „	„ „	Quellwasser II.	0·3850	0·0900	0·2950	dto.
55	„ „	„ „	Flusswasser (Ostravica)	0·2900	0·0300	0·2600	Dasselbe war in Folge eines kurz vorher niedergegangenen Regens schwach getrübt.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen):								Härte des Wassers
		SiO_2	SO_3	Cl	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Suspendirte Stoffe	
43	*Brunnenwasser* aus Radnitz	—	0·132055	0·008095	—	—	0·134400	0·054050	0·0040	21·01
44	*Brunnenwasser* aus Willkischen	—	0·101117	0·110281	0·047500 (Fe₂O₃ + FeO)		0·110320	0·063243	—	19·88
45	*Brunnenwasser I.* aus dem Pilsner Kohlenbecken	—	0·929800	—	—	—	0·640600	0·394594	—	119·30
46	*Brunnenwasser II.* aus dem Pilsner Kohlenbecken	—	1·016316	0·251957	—	—	0·613200	0·454050	—	124·89
47	*Quellwasser I.* aus dem Rakonitzer Kohlenbecken	—	0·057800	0.063234	—	—	0·081200	0·032400	—	12·65
48	*Quellwasser II.* aus dem Rakonitzer Kohlenbecken	—	0·201000	0·055723	—	—	0·108000	0·086000	—	22·84
49	*Quellwasser* von Horosedl	—	0·023606	—	—	—	0·078400	0·034230	—	12·63
50	*Grubenwasser* von Horosedl	0·030000	0·153306	—	0·220000 (Fe₂O₃ + FeO)		0·504000	0·266670	—	87·73
51	*Grubenwasser* von Buštěhrad	0·250000	2·810000	—	0·032700	0·076000	0·330000	0·234000	—	65·76
52	*Mühlbachwasser* von Buštěhrad	—	0·030000	0·019537	—	—	0·161000	0·058000	—	24·22
53	*Quellwasser I.* von Mährisch-Ostrau . . .	—	0·044600	0·120520	—	—	0·095200	0·032400	—	14·15
54	*Quellwaser II.* von Mährisch-Ostrau . .	—	0·101200	0·031920	—	—	0·072800	0·021600	—	10·30
55	*Flusswasser* von Mährisch-Ostrau	—	0·006862	0·106320	—	—	0·028000	0·003604	—	3·31

Bemerkungen, betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Steinkohlenformation. Erwägt man, dass in der untern und demnach älteren Abtheilung der Steinkohlenformation als Hauptglieder Kalkgesteine, Thonschiefer und Grauwacken vorkommen, von denen die beiden letzteren häufig von Pyrit und Markasit durchsetzt sind, so wird es durchaus nicht auffallen, dass die aus diesen Schichten stammenden Quell- und Brunnenwässer von Ausnahmen in Folge lokaler Verhältnisse abgesehen durchwegs harte und zumeist an Sulphaten reiche Wässer sein werden. Dasselbe wird auch zum grossen Theile seine Geltung rücksichtlich der Quell- und Tiefbrunnenwässer der oberen Abtheilung, die Süsswasserablagerungen enthält, haben; solche Wässer jedoch, deren Ursprungsstätte Conglomerate und Sandsteine sind, werden dagegen gewöhnlich einen geringen Gehalt an Calcium- und Magnesium-Verbindungen aufweisen und diese werden dann unter die sogenannten weichen und verhältnissmässig ziemlich reine Wässer einzureihen sein, wie ein Blick auf die vorhergehende Zusammenstellung der bezüglichen Untersuchungsergebnisse lehrt.

Es gibt überhaupt kaum eine zweite Formation,*) in welcher so bemerkenswerthe Differenzen in der Zusammensetzung der Wässer zu Tage treten und in welcher so bedeutende Unterschiede zwischen den Minimal- und Maximalwerthen sowol bezüglich des Gehaltes an einzelnen Bestandtheilen als auch an fixen Stoffen überhaupt sich bemerkbar machen würden, wie eben in der Steinkohlenformation! —

Selbstverständlich weisen die sogenannten Grubenwässer die grösste Menge an gelösten Stoffen auf, obwol auch Brunnenwässer vorkommen, die hierin den Grubenwässern durchaus nicht nachstehen (z. B. Nro. 45 und 46).

Zieht man bloss die Quell- und Brunnenwässer in Betracht, so ergibt sich, dass die Quantität des Abdampfrückstandes per Liter zwischen den Grenzwerthen 0·385 und 3·740 grm., jene des Glühverlustes zwischen 0·085 und 0·600 grm. und jene des Glührückstandes zwischen 0·25 und 3·17 grm. schwankt.

Die Menge der Schwefelsäure betrug 0·023606—1·016316 gr. pro Ltr.
„ „ des Chlor's „ 0·008095—0·251957 „ „ „
„ „ „ Calciumoxydes „ 0·0728—0·6406 „ „ „
„ „ „ Magnesiumoxydes „ 0·02160—0·45405 „ „ „

*) Von Quellen aus Erruptivgesteinen oder aus bedeutenden Tiefen abstammend abgesehen.

Der Härtegrad bewegte sich zwischen den Grenzen 10·3 und 124·89, meistens jedoch zwischen 19·88 und 22 84. Das Verhältniss zwischen dem Gehalt an Magnesium- und Calciumoxyd lässt sich durch 1 : 1·25 bis 1 : 3·43 im Durchschnitte jedoch durch 1 : 2 normieren.

IV. Quell- und Brunnenwässer der Permformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Gramm.)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
56	Augst. 1871	*Náchod*	Quellwasser „z Montace“	0·0675	0.0050	0·0625	Das Wasser war von ausserordentlicher Reinheit und Klarheit; der Abdampfrückstand war schneeweiss.
57	„	dto.	Quellwasser od lesa Böhmovského	0·0900	0·0150	0·0750	Vollkommen normal hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften.
58	„	dto.	Quellwasser „z Rozkoše“	0·0850	0·0200	0·0650	dto.
59	„	dto.	Flusswasser aus der Mettau	0·1425	0·0100	0·1325	Dasselbe war schwach getrübt, in Folge eines Regens; die Farbe war gelblich, der Abdampfrückstand ebenfalls.
60	Juni 1877	*Bělowes* bei Náchod	Quellwasser (Säuerling)	0·4160	0·0465	0·3695	—
61	Oktob. 1870	*Neu-Paka*	Quellwasser od „Loučení“ I.	0·0450	0·0200	0·0250	Die physikalischen Eigenschaften vollkommen normal. Der Abdampfrückstand weiss.
62	„	dto.	Quellwasser „z louky od Loučení“ II.	0·0700	0·0350	0.0350	Dieses Wasser war in Folge eines grössern Gehaltes an Humusverbindungen gelblich, schmeckte herb und hinterliess einen dunkelgelben Abdampfrückstand.
63	„	dto.	Quellwasser od „Zlámanin“ III.	0·0650	0·0150	0·0500	dto.
64	Oktob. 1874	*Koleschovitz* im Podersam. B.	Brunnenwasser a. d. Brauerei	0·2970	0·0490	0·2480	—
65	März 1869	*Kruschwoitz* bei Rakonitz	Quellwasser aus dem Walde „na Šenkrovně“	0·1400	0·0700	0·0700	Sonst vollkommen normal.
66	„	dto.	Wasser a. d. Teiche „Jordánek“	0·2100	0·0700	0.1400	Der Abdampfrückstand war gelblich gefärbt.
67	„	dto.	Brunnenwasser aus dem Hofbrunnen	0·4550	0·1050	0·3500	Dieses Wasser ist ein Gemisch eines Quellwassers aus der Permformation und eines a. d. Kreideformation.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen):				Härte des Wassers
		SO_3	Cl	CaO	MgO	
56	*Quellwasser* z „Montace" bei Náchod	0·002861	0·005225	0·019600	0·007207	2·97
57	*Quellwasser* od lesa Böhmovského bei Náchod	0·005150	0·005554	0·032210	0·002330	3·54
58	*Quellwasser* „z Rozkoše" bei Náchod	0·004292	0·005881	0·014000	0·012614	3·17
59	*Flusswasser* aus der Mettau	0·005153	0·004574	0·055300	0·008108	6·66
61	*Quellwasser* „od Loučení" I. von Neupaka	0·001715	0·001007	0·008400	0·003604	1·34
62	*Quellwasser* z louky „od Loučení" II. v. Neupaka	0·000857	0·002038	0·014000	0·001802	1·65
63	*Quellwasser* „od Zlámanin III." von Neupaka	0·001720	0·001210	0·013900	0·005405	2·15
64	*Brunnenwasser* von Koleschowitz	0·015336	0·013298	0·060853	0·051412	13·28
65	*Quellwasser* aus dem Walde „na Šenkrovně" bei Kruschowitz	0·006860	0·003861	0·022400	0·006044	3·08
66	*Teichwasser* „Jordánek"	0·013720	0·024880	0·039200	0·012007	5·60
67	*Brunnenwasser* a. d. Hofbrunnen zu Kruschowitz	0·048020	0·019420	0·134400	0·046502	19·95

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Permformation. Die Permformation ist in Böhmen bekanntlich ausschliesslich nur durch die Schichten der unteren (älteren) aus Süsswasserablagerungen bestehenden Etage vertreten, während die obere Abtheilung (Meeresablagerungen) gänzlich fehlt. Der Charakter und die Beschaffenheit der Hauptgesteine der unteren Etage (Sandsteine, Conglomerate, Thon etc.) bringt es mit sich, dass schon von Vornherein die auf eine sehr befriedigende Qualität der bezüglichen Quell- und Brunnenwässer sich beziehende Erwartung, sehr viele Chançen für ihre Erfüllung hat und diess umsomehr als Kalksteine, Steinkohlen u. A. Gesteine seltener auftreten und meistens eine untergeordnete Bedeutung haben.

Diese Hoffnung wurde durch die ausgeführten Analysen zur Gänze bestätigt und es ist deshalb sehr zu bedauern, dass die Permformation in Böhmen nicht in grösserer Ausdehnung vertreten und verbreitet ist.

Sieht man von dem Brunnenwasser Nro. 67, welches ein Mischwasser aus der Permformation und aus der Kreideformation (eingeholten Informationen zu Folge) darstellt, ab, so findet man, dass sämmtliche untersuchte Quellwässer als sehr weich*) und als rein zu bezeichnen sind.

So beziffert sich der Werth für den Abdampfrückstand auf 0·045 bis 0·297 grm., meistens aber auf 0·065 bis 0·090 grm. per Liter.

Der Glühverlust schwankte zwischen den Grenzwerthen 0·005 und 0·070, meistens aber zwischen 0·015 und 0·070 grm. und der Glührückstand zwischen 0·025 und 0·248, meistens aber zwischen 0·050 und 0·075 grm. bezogen auf den Abdampfrückstand von einem Liter Wasser.

Der Härtegrad bewegte sich innerhalb der Grenzen 1·34 und 13·28 und betrug gewöhnlich 2·15 bis 3·54.

Die Menge der Schwefelsäure betrug 0·000857—0·015336 gr. pro Ltr.
„ „ des Chlor's „ 0·001007—0·013298 „ „ „
„ „ „ Calciumoxydes „ 0·008400—0·060853 „ „ „
„ „ „ Magnesiumoxydes „ 0·001802—0·051412 „ „ „

Die untersuchten Wässer sind ferner durch einen bedeutenden Gehalt an Carbonaten und durch einen verhältnissmässig sehr geringen Gehalt an Sulphaten charakterisiert.

Das Verhältniss zwischen der in einem Liter Wasser enthaltenen Quantität an Magnesiumoxyd und jener an Calciumoxyd lässt sich ziffermässig durch 1 : 1·11 bis 1 : 13·82, durchschnittlich jedoch durch 1 : 2·5 ausdrücken.

C. Mesozoische Formationen.

I. Quell- und Brunnenwässer der Triasformation. Eine Besprechung der Eigenschaften und der Zusammensetzung der Gewässer der Triasformation ist in Bezug auf Böhmen gegenstandslos, weil diese Formation in Böhmen gänzlich fehlt.

---

*) Ebenso wurden die Ergebnisse der Untersuchung, die mit den Nummern 59, 60 und 66 bezeichnet sind, nicht berücksichtigt.

II. Quell- und Brunnenwässer der Juraformation. Obwol diese Formation in Nordböhmen (bei Rumburg, Khaa, Schönlinde) in geringer Ausdehnung vertreten ist, kann über den Charakter ihrer Quell- und Brunnenwässer nicht berichtet werden, da der Verfasser keine Gelegenheit hatte derartige Wässer zu untersuchen.

III. Quell- und Brunnenwässer der Kreideformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
68	Jänner 1870	*Krombach* bei Böhm.-Zwickau	*Quellwasser* aus der Brauerei	0·0400	0·0100	0·0300	Entstammt dem Quadersandstein. Das Wasser war von ausgezeichneter Qualität.
69	Juni 1868	*Langenau* bei Haida	*Quellwasser I.*	0·1250	0·0200	0·1050	Beide Wässer entspringen ebenfalls Quadersandsteinschichten.
70	„	„ „	*Quellwasser II.*	0·0850	0·0300	0·0550	
71	Jänner 1871	*Hořic*	„z Kalíška“	0·0825	0·0375	0·0450	Sämmtlich aus feinkörnigen Cenomansandsteinen mit kieseligem, beziehungsweise thonigem Bindemittel.
72	„	„ „	„z Hrachovce“	0·0900	0·0250	0·0650	
73	„	„ „	z čísla 2. ?	0·0950	0·0175	0·0775	
74	„	„ „	z čísla 576	0·1350	0·0250	0·1100	
75	Juni 1870	*Mährisch-Trübau*	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·2150	0·0250	0·1900	Aus Quadersandsteinschichten. Der Abdampfrückstand war bloss am Rande gelblich gefärbt.
76	Jänner 1870	*Podkováň* bei Unter-Cetno Jung-Bunzlauer Gegend	*Wasser* aus der *Quelle* oberhalb der Brauerei	0·2400	0·0300	0·2100	Aus Turonsandsteinschichten (Jizerské pískovce). Die Qualität des Wassers war sehr befriedigend.
77	„	„ „	Wasser aus dem oberen Bacharme	0·2600	0·0350	0·2250	Analoger Abstammung wie Nro. 76.
78	„	„ „	Wasser aus dem mittleren Bacharme	0·2800	0·0300	0·2500	Dto. Alle drei Gewässer vereinigen sich nach kurzem Laufe bei Podkováň.
79	Nov. 1869	*Unter-Cetno*	*Bachwasser* geschöpft oberhalb der Zuckerfabrik	0·2850	0·0200	0·2650	Dieser Bach entsteht durch Vereinigung von Nro. 76, 77 und 78.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
80	Aug. 1869	*Klein-Rohosetz* b. Turnau	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·31000	0·03000	0·28000	Aus Turonsandstein, der thonige Kitt ist kalkhältig.
81	Feber 1872	*Mšeno* bei Melník	Wasser aus der Quelle „na Šibenici"	0·31000	0·04000	0·27000	Entstammt aus Quadersandsteinschichten in unmittelbarer Nähe von Basalt, der den Sandstein hier durchbricht. Der Abdampfrückstand war weiss. Die physikalischen Eigenschaften des Wassers völlig normal.
82	„	„ „	Teichwasser aus den sogen. „Rybníčky" b. Mšeno	0·17500	0·05500	0·12000	Das Wasser hatte eine gelbliche, der Abdampfrückstand eine bräunlich gelbe Farbe.
83	Nov. 1870	*Schlan*	Quellwasser von der Besitzung des H. Hemerka	0·49000	0·05000	0·44000	Sämmtliche Quellen, welche Quadersandsteinschichten entstammen, vereinigen sich in einem Bassin. Diesem wurde die Probe entnommen. Unter dem Quader kommen Schichten des Carbon's vor.
84	„	„ „	Wasser geschöpft aus dem Schlaner Bache oberhalb der Stadt Schlan bei der Mühle	0·36250	0·03000	0·33250	Dieser Bach wird namentlich durch Grubenwässer sehr verunreinigt.
85	März 1869	*Chval* bei Běchowitz	Quellwasser aus dem Brauereikeller	0·60500	0·12500	0·48000	Alle drei Wässer entstammen dem Quadersandstein mit thonigkalkigem Bindemittel. Die Farbe derselben war schwach gelblich, am Boden d. Gefässe waren gelbliche Flocken von ausgeschiedenen organischen Stoffen und von Eisenhydroxyd.
86	Aug. 1876	„ „	Dasselbe Wasser	0·57350	0·05400	0·51950	
87	März 1869	„ „	Wasser aus dem Brauereibrunnen	0·49500	0·10500	0·39000	
88	„	*Alt-Bunzlau*	Wasser aus dem Brauereibrunnen	0·51500	0·08300	0·43200	Aus Quadersandstein, dessen thonigkalkiges Bindemittel reich ist an Eisenverbindungen. Der Quadersandstein ist von Alluvialschichten bedeckt.
89	Mai 1870	„ „	Dasselbe Wasser	0·75750	0·09500	0·66250	

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
90	Nov. 1870	*Brandeis* a. d. Elbe	Wasser aus dem Brauereibrunnen	1·22500	0·11000	1·11500	Der Brunnen empfängt Zuflüsse aus Quadersandsteinschichten und aus den Schichten der Siluretage D_1.
91	April 1875	*Böhmisch-Skalitz*	Wasser aus dem Brauereibrunnen	0·11260	0·00720	0·10540	Der Brunnen ist von der Aupa circa 90 Meter entlegen und wird durch Wasser aus Pläner Kalk gespeist. Das Wasser war vollkommen rein, klar, farb-, geruch- und geschmacklos. Der Abdampfrückstand war weiss.
92	„	„ „	Flusswasser (Aupa)	0·00980	0·00320	0·00660	Dasselbe war gelblich gefärbt und schwach getrübt.
93	Juni 1870	*Rožďalowitz*	Wasser aus dem Brauereibrunnen	0·31000	0·05000	0 26000	Der Abstammung nach reiht es sich an die oben angeführten Wässer deren Ursprungsstätte der Pläner Kalk ist. Dasselbe war bereits durch Jaucheninfiltration infiziert.
94	März 1872	*Výrava* bei Hohenbruck	Quellwasser	0·35000	0·04500	0·30500	Aus Plänerkalkschichten auf denen Dilluvium und Allurium lagern.
95	Feber 1872	*Černilov* bei Hohenbruck	dtto.	0·35000	0·03500	0·31500	
96	Mai 1879	*Bělohrad*	Wasser aus einem neu angelegten Hofbrunnen	0·42650	0·05000	0·37650	Dasselbe stammt aus Plänerkalk. Es war vollkommen rein, klar etc., besass aber einen schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff.
97	Aug. 1870	*Pakoměřitz* bei Prag	Brunnenwasser aus einem neu angelegten Brunnen	0·58000	0·13000	0·45000	Vollkommen normal bezüglich der physikalischen Eigenschaften. Die Ursprungsstätte — Pläner Kalk.
98	Decbr. 1865	*Reichstadt*	Brunnenwasser a. d. k. Schlosse	0·60980	0·19000	0·41980	Aus Schichten von Bakkulitenmergeln.
99	Nov. 1865	*Teplitz*	Brunnenwasser von einer Baustelle	0.74300	0·27500	0·46800	Dasselbe stammt aus Schichten von Pläner Kalk, ist jedoch irritiert durch Zuflüsse aus Porphyrklüften.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
100	Nov. 1865	*Teplitz*	Flusswasser aus der Biela	0·31000	0·15500	0·15500	—
101	Juli 1869	*Čižkowitz* bei Lobositz	Quellwasser aus d. „Kukelborn“	0·44000	0·07000	0·37000	Alle entstammen dem Pläner, jedoch sind die mit Nro. 104—106 bezeichneten durch Zuflüsse aus den Klüften alter vulkanischer Gestein (des b. Mittelgebirges) verändert.
102	„	„ „	Quellwasser aus d. „Kostialborn“	0·54000	0·12000	0·42000	
103	„	„ „	Quellwasser aus d. „Poppelborn“	0·68000	0·07000	0·61000	
104	Juni 1869	„ „	Wasser aus dem Hofbrunnen	0·73000	0·12500	0·60500	
105	„	„ „	Wasser aus dem Schlossbrunnen	0·94500	0·10500	0·84000	
106	„	„ „	Wasser aus dem Dorfbrunnen	1·41000	0·27000	1·14000	
107	Aug. 1870	*Leitmeritz*	Brunnenwasser a. d. Brauerei „z. Elbschloss“	1·09000	0·26000	0·83000	Die physikalischen Eigenschaften waren völlig normal. Es stammt aus den Schichten eines sandigen Pläners ab.
108	„	„ „	Flusswasser aus der Elbe unterhalb der Brauerei	0·15500	0·02000	0·13500	Schwach gelblich gefärbt, unbedeutend getrübt; der Abdampfrückstand deutlich gelb.
109	Mai 1870	*Chrudim*	Wasser aus dem Brauereiteiche	0·22000	0·01000	0·21000	—

Übersicht der **näheren** Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen)				Härte des Wassers
		SO_3	Cl	CaO	MgO	
68	*Quellwasser* v. Krombach	0·003434	0·008520	0·011200	0·001130	1·31
75	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Mährisch-Trübau	0·005200	0·0063908	0·072800	0·027027	11·06
76	*Quellwasser* v. Podkováň	0·006862	0·009810	0·095200	0·016216	11·79
77	*Bachwasser* aus dem oberen Arme v. Podkováň	0·003434	0·010813	0·098000	0·016200	12·07
78	*Bachwasser* aus dem mittleren Arme von Podkováň	0·006862	0·010480	0·117600	0·019800	14·53
79	*Bachwasser* geschöpft aus demselben Bache oberhalb von Unter-Cetno	0·012017	0·011110	0·123200	0·014420	14·34
80	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Klein-Rohosetz	0·021000	0·0102517	0·146000	0·020303	17·44
81	*Quellwasser* „na Šibenici“ bei Mšeno	0·004292	0·001442	0·105000	0·016216	12·77
82	*Teichwasser* von Mšeno	0·003434	0·002677	0·036400	0·009279	4·94
83	*Quellwasser* (Besitzung d. H. Hemerka) in Schlan	0·141288	0·010878	0·178080	0·024860	21·28
84	*Bachwasser* von Schlan	0·044292	0·007252	0·138040	0·045630	20·18
85	*Quellwasser* aus der Brauerei zu Chval (1869)	0·022300	0·038319	0·129000	0·029775	17·07
86	Dasselbe Wasser (1876)	0·016660	0·046990	0·101360	0·018560	12·73
87	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Chval (1869)	0·015400	0·051072	0·089600	0·026015	12·60
88	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Alt-Bunzlau	0·019010	0·050330	0·107800	0·030630	15·06
89	Dasselbe Wasser (1870)	0·052350	0·067966	0·168250	0·042860	22·82
90	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Brandeis a/d E.	0·137040	0·115840	0·240800	0·174090	48·45
91	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Böhmisch-Skalitz	0·009648	0·021836	0·024752	0·006595	3 39

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen)				Härte des Wassers
		SO_3	Cl	CaO	MgO	
92	*Flusswasser* von Böhmisch-Skalitz	0·000309	0·014907	0·002240	0·000865	0·35
93	*Brunnenwasser* aus Rožďalowitz	0·037700	0·033074	0·092400	0·021600	12·26
94	*Quellwasser* von Výrava	0·026609	—	0·138600	0·028829	17·89
96	*Brunnenwasser* aus Bělohrad	0·038112	0·011229	0·158760	0·053153	23·31
97	*Brunnenwasser* aus Pakoměřitz	0·032300	0·028378	0·142800	0·091892	27·14
98	*Brunnenwasser* aus Reichstadt	0·052000	—	0·083600	—	—
99	*Brunnenwasser* a. Teplitz	0·011600	0·0290606	0·190000	0 065081	28·11
100	*Flusswasser* aus Teplitz	0·020600	—	0.028950	—	—
101	*Quellwasser* „Kukelborn" Čížkowitz	0·044690	0·021120	0·112000	0·053009	18·62
102	*Quellwasser* „Kostialborn" Čížkowitz	0·048000	0·035603	0·126000	0·061734	21·24
103	*Quellwasser* „Poppelborn" zu Čížkowitz	0·085850	0·035000	0·161400	0·075304	26·68
104	*Brunnenwasser* aus dem Hofbrunnen zu Čížkowitz	0 141000	0·042241	0·173600	0·082900	28·96
105	*Brunnenwasser* aus dem Schlossbrunnen zu Čížkowitz	0·202000	0·059741	0·196000	0·097300	33·22
106	*Brunnenwasser* aus dem Dorfbrunnen zu Čížkowitz	0·223000	0·056724	0·224000	0·123000	39·62
107	*Brunnenwasser* aus dem Brunnen d. Brauerei zum „Elbschlos" in Leitmeritz	0·283000	0·060153	0·224000	0 108100	37·53
108	*Flusswasser* aus der Elbe bei Leitmeritz	0·013724	—	0·050400	0·010811	6·55
109	*Teichwasser* aus Chrudim	0·086000	0·003318	0·095000	0·014400	11·52

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Kreideformation. Da neben der Gneis-, Huron- und Silurformation die Kreideformation in Böhmen am Besten vertreten erscheint, so gewinnt diese Thatsache abgesehen von allen anderen Gesichtspunkten auch eine bedeutende Wichtigkeit mit Hinsicht auf die Zusammensetzung einer grossen Anzahl von Quell- und Brunnenwässern.

Bekanntlich kommen in Böhmen von den fünf Gliedern der Kreideformation bloss die drei letzten nämlich Cenoman, Turon und Senon vor, die der Hauptsache nach aus Conglomeraten, Sandsteinen und dem sogenannten Pläner zusammengesetzt sind. Die Brunnen- und Quellwässer, welche aus dem Pläner, dann aus Schichten von Kalkstein, Mergel und Bakkulitenmergel abstammen, sind mit geringen Ausnahmen harte und an Carbonaten reiche Wässer. Die Zusammensetzung derselben ist jedoch eine sehr variable, auch dann, wenn man bloss die chemische Beschaffenheit jener Wässer in's Auge fasst, die ausschliesslich Schichten des Pläner's entstammen, da ausser dem ächten oder typischen Pläner viele Abarten so z. B. der thonige, sandige, mergelige Pläner u. A. bekannt sind, deren Struktur im Kleinen und im Grossen sehr verschieden ist und welche unter Umständen von Schichten von Mergeln, (die im Senon pyritführend sind), Thonen, Schieferthonen, Sandsteinen u. A. durchsetzt sind.

Aber auch jene Brunnen- und Quellwässer, die ihrem Ursprunge nach den Schichten des Quadersandsteines angehören, haben einen sehr differenten Charakter, namentlich je nach dem Bindemittel dieser Gesteine. Während z. B. Sandsteine mit kieseligem und thonigem Kitt Quell- und Brunnenwässer liefern, welche zu den reinsten und weichsten gehören, die überhaupt in Böhmen bekannt sind (siehe z. B. die Zusammensetzung der Wässer Nro. 68—74), entstammen Sandsteinen mit thonigkalkigem Bindemittel Wässer, deren Gehalt an fixen Stoffen überhaupt und an Mineralstoffen insbesondere ein bedeutend grösserer ist und welche sehr nahe an jener Grenze sich befinden, welche konventionell zwischen weichen und harten Wässern gezogen wurde (z. B. die mit Nro. 75, 76, 80 und 81 bezeichneten Wässer). Aus Sandsteinen mit kalkigem, mergeligem Bindemittel mit geringem Thongehalt stammen Quell- und Brunnenwässer ab, die als hart oder sehr hart charakterisiert werden müssen; enthält ein derartiger Sandstein als accessorischen Bestandtheil Pyrit oder passiert das Wasser auf

seinem unterirdischen Wege andere pyrithaltige Gesteine (z. B. Mergel), so enthält es dann nicht unbedeutende Mengen an Sulphaten, die jedoch selten den Gesammtgehalt an Carbonaten überwiegen. (Siehe die Wässer Nro. 83, 85—87, 88—90).

Die Werthe für den Abdampfrückstand bezifferten sich (nach vorgenommener Eliminierung der Analysen von infizierten Brunnenwässern, ferner von Bach-, Fluss- und Teichwässern) *) auf 0·040 bis 1·090 grm. per Liter, meistens jedoch auf 0·215 bis 0·7575 grm. Die Werthe für den Glühverlust schwankten zwischen den Grenzen 0·010 und 0·260, meistens jedoch zwischen 0·025 bis 0·125 grm., und jene für den Glührückstand zwischen 0·030 und 0·830, meistens jedoch zwischen 0·210 und 0·6625 grm. bezogen auf den Abdampfrückstand von einem Liter Wasser.

Der Härtegrad bewegte sich innerhalb der Grenzwerthe 1·31 und 27·14.

Die Menge der Schwefelsäure betrug 0·003434—0·28300 gr. pr. Ltr.
„ „ des Chlor's „ 0·001442—0·067966 „ „ „
„ „ „ Calciumoxydes „ 0·01120—0·22400 „ „ „
„ „ „ Magnesiumoxydes „ 0·0011302—0·10800 „ „ „

Das Verhältniss des Gehaltes an Magnesiumoxyd zu jenem an Calciumoxyd schwankt von 1 : 1·55 bis 1 : 10·18, durchschnittlich jedoch beträgt es 1 : 3 bis 1 : 5.

D. Känozoische Formationen.

I. Quell- und Brunnenwässer der Eocenformation

Die Beschaffenheit dieser Wässer entzieht sich im Rahmen dieser Abhandlung der Besprechung, da die Eocenformation in Böhmen vollständig fehlt.

Eine Analyse eines Brunnenwassers aus der galizischen Eocenformation ist unter Nro. 110 angeführt. Dasselbe enthielt in überwiegender Menge Carbonate und ist ein hartes Wasser.

---

*) Auch solche Wässer mussten bei der Verfassung des Schlussresumé's ausgeschlossen werden, die durch Zuflüsse aus anderen Formationen modificiert waren (z. B. Nro. 90, 99, 104—106).

II. Quell- und Brunnenwässer der Neogenformation.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
110	März 1879	*Trzenica* bei Jasło in Galizien	Wasser aus dem Brauereibrunnen (Eocenformation)	0·4865	0·0425	0·4440	Die physikalischen Eigenschaften des Wassers waren vollkommen befriedigend. Der Abdampfrückstand war schneeweiss.
111	Augst. 1868	*Strakonitz*	Wasser aus dem Brunnen der städt. Brauerei	0·3700	0·0500	0·3200	Der Abdampfrückstand war gelblich gefärbt.
112	„	„	Flusswasser (Otava)	0·1700	0·0500	0·1200	Das Wasser hatte eine gelbliche, der Abdampfrückstand eine bräunlich gelbe Farbe.
113	Feber	*Saatz*	Brunnenwasser	0·5580	0·0850	0·4650	Der Abdampfrückstand war gelb gefärbt.
114	Nov. 1870	*Griesskirchen* in Oberösterreich	Wasser aus dem Brauereibrunnen	0·4975	0·0550	0·4425	Das Wasser war vollkommen klar, farb, geruch- und geschmacklos.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen)				Härte des Wassers
		SO_3	Cl	CaO	MgO	
110	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Trzenica in Galizien (Eocenformation)	0·028840	0·019500	0·173600	0·046850	23·92
111	*Brunnenwasser* a. d. städtischen Brauerei zu Strakonitz	0·006860	0·018407	0·107600	0·060301	19·20
113	*Brunnenwasser* von Saatz	0·067811	0·025390	0·096600	0·082882	21·26
114	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Griesskirchen in Oberösterreich	0·020600	0·046000	0·095200	0·081080	20·87

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer der Neogenformation. Da die Zahl der untersuchten Wässer dieser Formation leider eine sehr geringe ist, so wäre es gewagt im Vorhinein einen Schluss auf die annähernde Zusammensetzung und den Charakter von Brunnen- und Quellwässern dieser Formation ziehen zu wollen. Es sei demnach dem Schreiber dieser Zeilen bloss gestattet die betreffenden Resultate der Analyse in gedrängter Übersicht anführen zu dürfen.

Die Quantität des Abdampfrückstandes schwankte zwischen den Grenzen 0·3700 und 0·4975 grm. per Liter, der Werth für den Glühverlust zwischen 0·050 und 0·055 grm. und endlich jener für den Glührückstand zwischen 0·3200 bis 0·4425 grm.

Die Menge der Schwefelsäure betrug 0·00686—0·067811 gr. per Ltr.
„ „ des Chlor's „ 0·018407—0·046000 „ „ „
„ „ „ Calciumoxydes „ 0·09520—0·10760 „ „ „
„ „ „ Magnesiumoxydes „ 0·060301—0·082882 „ „ „

Das Verhältniss des Gehaltes an Magnesiumoxyd zu jenem an Calciumoxyd pro Liter lässt sich durch 1 : 1·16 bis 1 : 1·80 ausdrücken.

Der Härtegrad bezifferte sich auf 19·2 bis 21·26; alle drei Brunnenwässer müssen demnach als harte Wässer bezeichnet werden.

III. Quell- und Brunnenwässer des Diluviums und Alluviums.

Ziffermässige Zusammenstellung der Resultate betreffend den Abdampfrückstand, Glühverlust und Glührückstand.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
115	Juni 1871	*Polanka* in Österr.-Schlesien	Quellwasser von Polanka bei Stauding	0·19125	0·01500	0·17625	Physikalische Eigenschaften vollkommen normal. Der Abdampfrückstand weiss.
116	„	*Stauding* in Österr.-Schlesien	Flusswasser aus der Oder	0·11750	0·01750	0·10000	Das Wasser war unbedeutend getrübt.
117	Feber 1869	*Hullein* in Mähren	Brunnenwasser	0.75500	0·20000	0·55000	—
118	„	„ „	Bachwasser aus der Rusava	0·34500	0·08500	0·26000	—
119	März 1870	*Wiener-Neustadt*	Brunnenwasser aus der Aktienbrauerei	0·32500	0·06000	0·26500	Die physikalischen Eigenschaften waren normal.
120	Feber 1872	*Kuklena* bei Königgrätz	Brunnenwasser	0·37500	0·05000	0·32500	—
121	Septb. 1870	*Hohenbruck*	Bachwasser	0·21000	0·04000	0·17000	—
122	Mai 1869	*Lysá* an der Elbe	Brunnenwasser aus der Brauerei	0·72500	0·07000	0·65500	Dieses Wasser war durch Infiltration von faulenden Stoffen verunreinigt.
123	Mai 1864	*Prag*	Brunnenwasser des deutschen Polytechnikums	0·36450	0·06510	0·29940	Vollkommen rein, klar, geruch- und geschmacklos. Der Abdampfrückstand weiss.

Übersicht der näheren Bestandtheile der untersuchten Wässer.

Nro.	Abstammung des Wassers	Ein Liter des Wassers enthielt (in Grammen)					Härte des Wassers
		SO_3	Cl	CaO	MgO	Fe_2O_3 Al_2O_3 u. SiO_2	
115	*Quellwasser* aus Polanka in Österr.-Schlesien	0·006001	0·018071	0·056000	0·016817	Spuren	7·95
116	*Flusswasser* aus der Oder bei Stauding in Österr.-Schlesien	0·000858	0·006570	0·033600	0·009909	0.002500	4·75
117	*Brunnenwasser* aus Hullein in Mähren	0·046300	—	0·226800	—	—	—
121	*Bachwasser* aus Hohenbruck	0·008600	—	0·081200	0·009009	—	9·38
122	*Brunnenwasser* aus der Brauerei zu Lysá a. d. Elbe	0·056595	—	0·204400	0·028800	—	24·45
123	*Brunnenwasser* des deutschen Polytechnikums zu Prag	0·035562	0·022988	0·074983	0·045562	0·019527	13·88

Bemerkungen betreffend die Beschaffenheit der Quell- und Brunnenwässer des Diluviums und Alluviums. Auch in diesem Falle ist es nicht möglich ein Urtheil von halbwegs bemerkenswerther Tragweite zu fällen, weil die Anzahl der ausgeführten Analysen eine sehr geringe ist.

Der Abdampfrückstand der untersuchten Quell- und Brunnenwässer dieser Formation betrug pro Liter 0·19125 bis 0·7550 grm.; der Werth für den Glühverlust bezifferte sich auf 0·015 bis 0·200 grm. und jener für den Glührückstand auf 0·17625 bis 0·6550 grm. bezogen auf den Abdampfrückstand pro Liter Wasser. Die Menge der Schwefelsäure betrug 0·006001—0·056595 gr. per Ltr.
„ „ des Chlor's „ 0·018071—0·022988 „ „ „
„ „ „ Calciumoxydes „ 0·0560 — 0·2268 „ „ „
„ „ „ Magnesiumoxydes „ 0·016817—0·045562 „ „ „

Der Härtegrad schwankte zwischen 7·95 bis 24·45. — Die Quantität des Magnesiumoxydes verhielt sich zu jener des Calciumoxydes (pro Liter) wie 1 : 1·62 bis 1 : 7·03.

Endlich sei hier noch eines Brunnen- und eines Quellwassers Erwähnung gethan, welche böhmischen Erruptivgesteinen entstammen.

Nro.	Zeitpunkt der Untersuchung	Abstammung des Wassers	Nähere Bezeichnung der Herkunft des Wassers	Abdampfrückstand per Liter (in Grammen)	Glühverlust	Glührückstand	Anmerkung
124	Juni 1873	*Bělošic*	Brunnenwasser	0·80900	0·21800	0·59100	Stammt aus den Klüften eines Basaltlagers.
125	Juli 1871	*Bilin*	Quellwasser	17 72250	—	—	Entströmt Klüften von Basalt und Phonolith. Unter diesen befinden sich Schichten von Gneis und Pläner.

Die ziemlich erschöpfend ausgeführten Analysen kann der Schreiber dieser Zeilen hier leider nicht folgen lassen, da ihm die Resultate durch einen unangenehmen Zwischenfall in Verlust geriethen. Beide Wässer, die zu Brauereizwecken Verwendung finden sollten, enthielten vorwiegend Sulphate; den Hauptbestandtheil des Wassers Nro. 125 bildeten schwefelsaures Magnesium, Natrium und Kalium.

Um eine Vergleichung der Resultate zu ermöglichen, welche bei der chemischen Untersuchung der oben behandelten Quell- und Brunnenwässer aus den in Böhmen vorkommenden oder vertretenen Formationen gewonnen wurden' sind dieselben übersichtlich in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt worden.

Übersicht der Resultate der chemischen Analyse von Quell- und Brunnen-

Formationen		Werthe	Per Liter Wasser (Gramme)			Ein Liter Wasser enthielt (in Grammen)
			Abdampfrückstand	Glühverlust	Glührückstand	SO_3
Primäre F.	Gneisformation	Grenz-Werthe	0·0275—0·2800	0·0075—0·0350	0·020—0·240	0·002001—0·024035
		Durchschnitts-W.	0·04625—0·14266	0·020—0·035	0·0350—0·11833	—
	Huronformation	Grenz-Werthe	0·198—0·550	0·026—0·180	0·170—0·370	0·01322—0·059335
		Durchschnitts-W.	0·305—0·550	0·090—0·180	0·279—0·370	—
Paläozoische F.	Silurformation	Grenz-Werthe	0·145—1·502	0·03467—0·285	0·19266—1·3780	0·0280—0·48584
		Durchschnitts-W.	0·660—1·200	0·0925—0·1550	0·5675—0·9180	—
	Devonformation	—	—	—	—	—
	Steinkohlenformation	Grenz-Werthe	0·385—3·740	0·085—0·600	0·250—3·170	0·023606—1·016316
		Durchschnitts-W.	—	—	—	—
	Permformation	Grenz-Werthe	0·045—0·297	0·005—0·070	0·025—0·248	0·000857—0·015336
		Durchschnitts-W.	0·065—0·090	0·015—0·070	0·050—0·075	—
Mesozoische F.	Triasformation	—	—	—	—	—
	Juraformation	—	—	—	—	—
	Kreideformation	Grenz-Werthe	0·040—1·090	0·010—0·260	0·030—0·830	0·003434—0·2830
		Durchschnitts-W.	0.2150—0·7575	0·025—0·125	0·2100—0·6625	—
Känozoische F.	Eocenformation	—	—	—	—	—
	Neogenformation	Grenz-Werthe	0·3700—0·4975	0·050—0·055	0·3200—0·4425	0·00686—0·067811
	Diluvium und Alluvium	Grenz-Werthe	0·19125—0.7550	0·0150—0·2000	0·17625—0·6550	0·006001—0·056595

wässern, die aus den verschiedenen Formationen Böhmens abstammen.

Ein Liter Wasser enthielt (in Grammen)				Härte der Wässer
Cl	CaO	MgO	Fe_2O_3 etc.	
0·00144—0·008214	0·00823—0·04830	0·001802—0·014434	0·0011—0·0380	1·26—6·85
—	—	—	—	2·49—4·88
0·00946—0·024039	0·0462—0·08523	0·021802—0·036802	0·0030—0·009882	7·67—13·9
—	—	—	—	—
0·004605—0·127516	0·0170—0·3910	0·01531—0·130089	0·0012—0·0090	4·73—57·31
—	—	—	—	22·56—45·37
—	—	—	—	—
0·008095—0·251957	0·0728—0·6406	0·0216—0·45405	—	10·30—124·89
—	—	—	—	19·88—22·84
0·001007—0·013298	0·0084—0·060853	0·0018—0·051412	—	1·34—13·28
—	—	—	—	2·15—3·54
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
0·001442—0·067966	0·0112—0·2240	0·0011302—0·1080	—	1·31—27·14
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
0·018407—0·04600	0·09520—0·10760	0·060301—0·082882	—	19·2—21·26
0·018071—0·022988	0·0560—0·2268	0·016817—0·045562	—	7·95—24·45

Schlussfolgerungen.

Die vorstehende Tabelle sei nur durch einige kurze Bemerkungen ergänzt, da sie eines ausführlichen Kommentares aus dem Grunde nicht bedarf, weil die betreffenden ziffermässigen Werthe gewiss eine klare Sprache führen und eines Anwaltes nicht bedürfen.

Ein Blick auf die tabelarische Zusammenstellung der Werthe sowol für den Abdampfrückstand etc., als auch für die einzelnen wichtigeren Bestandtheile genügt, um der Anschauung zum Durchbruche zu verhelfen, dass die reinsten und weichsten Quell- und Brunnenwässer ihrer Abstammung nach der Gneisformation, der Permformation und zum Theile auch der Kreideformation (Quadersandstein), angehören. Auf den Umstand, dass Quadersandsteine mit kieseligem und thonigem Bindemittel sehr reine, ja vorzügliche Quellwässer liefern, hat schon im verflossenen Jahre (1879) Herr Prof. Dr. F. Ullik in seiner ebenso gediegenen als gründlichen Abhandlung: „Studien über einige böhmische Gewässer" *) mit Nachdruck hingewiesen. Die eben erwähnte verdienstvolle Arbeit, in welcher sich der Herr Autor gleichzeitig die Aufgabe stellte, die Beziehungen zu berücksichtigen, die sich zwischen der Beschaffenheit der Wässer (12 Quell- und Brunnenwässer) und der jener Gesteine, aus denen sie entspringen, ergeben, gelangte in meine Hände leider erst nach dem 5. März d. J. —

Die am wenigsten befriedigende Beschaffenheit zeichnet dagegen im Allgemeinen die Quell- und Brunnenwässer der Steinkohlenformation und der Silurformation aus.

Übrigens sei an dieser Stelle nochmals mit Nachdruck betont, dass den angeführten Grenzwerthen und den aus denselben sich ergebenden Schlussfolgerungen durchaus keine andere Bedeutung zukommt, als dass sie sich auf die Ergebnisse von hundert und einigen chemischen Untersuchungen stützen und dass dieselben durchaus nicht generalisiert werden dürfen; die erzielten Resultate und das Résumée, zu welchem sie führen, stellen einen blossen Versuch dar und sie werden erst dann ein entscheidendes Gewicht gewinnen und ausschlaggebend sein, bis einige Tausende von Analysen von Quell- und Brunnenwässern aus den

---

*) Separatabdruck aus den Abhandlungen der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1879. (Die Arbeit wurde in der Sitzung am 4. Juli 1879 vorgelegt.)

verschiedenen Formationen Böhmens vorliegen werden. Dann erst wird es möglich werden Normen zur Bestimmung der chemischen Beschaffenheit und des Charakters von Quell- und Brunnenwässern je nach ihrer geologischen Abstammung beziehungsweise Formation, aufzustellen.

Bei der Verfassung der vorliegenden Arbeit drängte sich mir immer wieder der Gedanke auf, wie wichtig es wäre eine gründliche Hydrochemie Böhmens auf geologischer Grundlage zu verfassen, die ein klares und unbefangenes Urtheil über die Eigenschaften und die Zusammensetzung sowol der Brunnen- und Quellwässer (Mineralquellen inbegriffen), als auch der wichtigsten Bach- und Flusswässer unter Berücksichtigung der betreffenden geologischen Verhältnisse und der übrigen Einfluss nehmenden Faktoren, gestatten würde. Der Schreiber dieser Zeilen würde sich glücklich schätzen, wenn dieser Gedanke im Schosse eines hochansehnlichen Comité's für die naturwissenschaftliche Durchforschung des Königreiches Böhmen entsprechende Beachtung finden würde! —

Die Durchführung dieser Aufgabe würde in zwei Theile zerfallen.

Erstens würde es sich, meiner übrigens ganz unmassgeblichen Meinung nach, empfehlen, das bereits umfangreiche, aber in den verschiedensten wissenschaftlichen Zeitschriften oder in kleineren selbstständigen Publikationen enthaltene auf die Zusammensetzung der böhmischen Gewässer sich beziehende Material zu sammeln und zu sichten; eine besondere Aufmerksamkeit und Würdigung wäre namentlich den Arbeiten von Berzelius, Fresenius, Gintl, Lerch, Pleischl, Preis, Redtenbacher, Rochleder, Šafařík, Štolba, Ullik, Wittstein und anderer chemischen Forscher zuzuwenden.

Nach Beendigung dieser Vorarbeiten könnte dann zweitens die chemische Sektion durch neue Mitglieder verstärkt werden, deren Thätigkeit sich hauptsächlich auf die Untersuchung jener Gewässer zu koncentrieren hätte, deren Zusammensetzung bis dato noch unbekannt ist. Ausserdem würden sich dann noch Spezialfragen von nicht geringem Interesse finden, welche beispielsweise das Vorkommen gewisser sehr wichtigen Bestandtheile in den böhmischen Wässern (z. B. der Phosphorsäure u. A.) betreffen würden und deren Beantwortung eine nicht zu unterschätzende

Tragweite hätte. Doch diess sind Detailfragen, deren Aufstellung erst später, zu geeigneter Zeit, erfolgen könnte.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, dass bei der Verfassung dieser Abhandlung namentlich die Werke der HH. Prof. Johann Krejčí[1]), Franz Ritter von Hauer[2]) und Dr. Gustav Bischof[3]) und die Publikationen der HH. Dr. F. Ullik[4]) und Dr. E. Reichardt[5]) benützt wurden.

11.

Zur Verbreitung der Lebermoose in Böhmen sammt einigen speciellen Beobachtungen.

Vorgetragen von Prof. Jos. Dědeček am 19. März 1880.

Um die Lücken, welche rücksichtlich der Lebermoose in den heimatlichen Sammlungen angetroffen werden, wo möglich zu füllen und von dieser Pflanzengruppe möglichst viele Arten auch im Bereiche unserer zwar nicht so weiten wie vertikal die Moosvegetation sehr begünstigenden Grenzen zu konstatiren, widmete ich seit länger als einem Quinquennium die meiste freie Zeit der Durchforschung unseres Kronlandes in hepatologischer Hinsicht. Und eben die nachfolgenden Zeilen sollen die diesbezüglichen Resultate kurz besprechen.

Ein gründlicher Kenner der einheimischen Literatur, besonders aber der Arbeiten Opiz würde wohl einzuwenden haben, dass auf diesem Gebiete nicht mehr Vieles erzielt werden kann, da doch der „Seznam květeny české" von Opiz schon so viele Lebermoos-Arten aufzählt, als deren überhaupt, in Berücksichtigung derselben Verhältnisse bei den Nachbarländern, bei uns vorkommen können. Führwahr, der „Seznam" macht uns bereits mit 105 Arten bekannt und nebstdem mit fünf Varietäten, denen man heutzutage das Artenrecht zuge-

---

1) Geologie čili nauka o útvarech zemských. Prag 1877.

2) Die Geologie und ihre Anwendung auf die Bodenbeschaffenheit der öster.-ungar. Monarchie. Wien 1875.

3) Lehrbuch der chem. und physikal. Geologie. Bonn 1847. 1. Band 1847. Ebenso die zweite Auflage.

4) „Das Wasser, seine Beschaffenheit und seine Bedeutung in der Bierbrauerei". Zeitschrift d. Brauindustrie-Vereines im Königreiche Böhmen. II. Jahrgang 1879, pag. 333 u. ff.

5) Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers etc. 3. Auflage. Jena 1875.

sprochen, nämlich mit Alicularia scalaris var. minor, Jung. barbata var. attenuata, var. Floerkei, var. lycopodioides und var. quinquedentata, welche Varietäten also zu Arten erhoben, die obige Zahl auf 110 erheben. Dagegen findet man im „Seznam" auch Chiloscyphus lophocoleoides, Jung. vaginata Op.; Jung. Conradi Corda, Marchantia macrocephala Corda, March. Kablikiana Corda, Metzgeria laetevirens Op. und Scapania rosacea Corda, die theils mit anderen verschmolzen, theils zum Range sehr schwacher Varietäten herabgesetzt zu werden verdienen. Und wenn auch darauf kein grosses Gewicht gelegt werden sollte, so darf man doch den Umstand nicht unberücksichtiget lassen, dass Opiz beim Verfassen des „Seznam" nicht nur die Resultate des heimatlichen Forschens, sondern auch eine fremde Literatur, nämlich das monumentale Werk „Europaeische Lebermoose" des Nees von Esenbeck, zu Grunde gelegt ist, woraus die Artennamen sammt dem ganzen Complex Varietäten unvollständig recitirt worden sind. (Denn man vermisst bei Opiz das Ptilidium ciliare, das er gekannt und mehrmals gesammelt, sowie auch die Lejeunia serpyllifolia, welche Opiz von Sýkora, der sie bei Stiřín gesammelt, in seine bereits im J. 1823 publicirten: „Böheims phanerog. u. kryptog. Gew." aufgenommen. Nebstdem müssen noch einige Arten als nicht böhmische aus dem „Seznam" gestrichen werden, nämlich: Alicularia compressa, Frullania fragilifolia, Jung. catenulata, J. arenaria, J. caespiticia, J. gymnomitriodes, Lophocolea Hookeriana, Madotheca rivularis und Seapania Bartlingii, trotzdem es künftighin gelingen könnte, diese oder jene auch im Rahmen unserer Grenzen zu eruiren.

In Anbetracht alles dessen kann man wohl mit den bisherigen Ergebnissen und dem Stande der böhmischen Hepatologie zufrieden gestellt werden, wenn (mit Berücksichtigung aller diesbezüglichen Literatur) die Zahl einheimischer Arten (im Sinne Limprichts Kryptogamenflora von Schlesien) auf 122 geschätzt werden kann.

Demnach würde Böhmen im Vergleich mit Schlesien, woher G. Limpricht l. c. im J. 1877 sammt Nachtrag 134 Arten beschrieben, nicht in so grossem Nachtheil zurückbleiben, umsoweniger, als in diese Zahl mehrere, unser, der Grenze sehr benachbartes Territorium speciell bewohnende Arten aufgenommen worden sind, wie: Sarcoscyphus densifolius, Sarc. alpinus und Duvalia rupestris (die aus dem Riesengrund) ferner Sarc. adustus mit Moerkia norvegica (die vom Weisswasser abstammen).

Von jenen 122 Arten gehören zur Ordnung:

	Gattungs-Zahl:	Species:
Anthocerotaceae .	2	3
Ricciaceae	2	7
Marchantiaceae .	8	8
Jungermanniceae .	27	104
Im Ganzen	39	122

Mit Ausnahme oben angeführter drei Sarcoscyphus-Arten, dann der Moerkia und Duvalia sind für Böhmen theils neu, theils daselbst isolirt und selten: Jungermannia Juratzkana Limpricht, Lejeunia minutissima Dmrt., Fossombronia pusilla Lindb., Jungerm. Mentzelii Corda, Notothylas fertilis Milde und Riccia Bischoffii Hüben.

Für die nachfolgende Reihe grösstentheils seltener Formen gelang es mir, theils bei uns die ersten, theils zu den wenigen bekannten noch andere Lokalitäten zu ergründen, nämlich für: Riccia crystallina, Reboulia hemisphaerica, Aneura latifrons, Geocalyx graveolens, Lophocolea cuspidata Limpricht, Harpanthus scutatus, Jung. intermedia, J. excisa, J. bicrenata, J. ventricosa var. porphyroleuca, J. Mülleri, J. acuta, J. curvifolia, J. Starkii, J. Zeyheri, J. lanceolata, J. crenulata var. Genthiana, J. nana, J. obovata, J. sphaerocarpa, J. hyalina, Scapania umbrosa, S. compacta, S. irrigua, S. uliginosa, Sarcoscyphus sphacelatus und S. Funckii.

Fassen wir alle Arten in Bezug auf ihre vertikale Verbreitung in einfacher Reihenfolge zusammen, so ergibt sich nachfolgendes Resultat:

Als den Hochgebirgslagen eigenthümlich oder theilweise auch die Vorberge bevorzugend, müssen mit Innbegriff der oben genannten Sudetenpflanzen noch folgende angeführt werden: Fimbriaria pilosa; Mörckia hibernica; Gymnomitrium concinnatum und coralloides; Sarcoscyphus sphacelatus, Funckii und Ehrharti; Scapania uliginosa, irrigna und compacta; Jungermania saxicola, orcadensis, J. Schraderi, J. subapicalis, J. pumila, J. nana, J. tersa, ferner die Arten: J.

Starkii, rubella, curvifolia, obovata, lanceolata, alpestris, Flörkei, lycopodioides, setiformis und julacea; Harpanthus scutatus; H. Flotowianus; Plagiochila interrupta; Sphagnoecetis communis; Mastigobryum deflexum und Haplomitrium Hookeri.

Tiefer hinab bis in wärmere Lagen der den Vorbergen angrenzenden Hügelregion, also circa 500 m. hoch, erscheint Aneura latifrons, J. setacea, attenuata, inflata, acuta, Mülleri, sphaerocarpa, Zeyheri, Taylori, minuta, Michauxii, obtusifolia, albicans; Scapania umbrosa und undulata.

In die Hügelregion theilen sich mit den Vorbergen mehrere Arten (seltener über 1000 m. übersteigend), so die Riccia sorocarpa von 800 m. bis 200 m. tief hinabsteigend); R. ciliata (200 bis 500 m.); Reboulia hemisphaerica; Grimaldia barbifrons; Preissia commutata (300—900 m.); Metzgeria pubescens; Aneura pinguis (250—800 m.): A. palmata; Blasia pusilla (200—650 m.); Pellia epiphylla Dillen. und P. Neesiana (diese höher bis aufs Hgeb.); Lejeunia serpyllifolia; Frullania Tamarisci; Madotheca laevigata (250 m. in die Bergregion); Tricholea Tomentella; Mastigobryum trilobatum (250—1400 m.!); Calypogeia trichomanis; Geocalyx graveolens (500—700 m.); Chiloscyphus polyanthus. var. pallescens und rivularis; Lophocolea cuspidata Limpricht (900 m.); Jung. connivens (500 m. Hgebg.); Jung. quinquedentata (300 bis auf den Kamm d. Sudet.); incisa; intermedia, excisa; bicrenata, ventricosa, hyalina, crenulata, exsecta, albicans; Scapania curta, nemorosa; Alicularia scalaris und A. minor (300—1500 m.).

Im Anschlusse an die eben genannten sind einige der gewöhnlichsten Formen, die im grössten Theile von der Niederung durch die Hügelregion bis an die Vorberge, ja manche sogar bis an den Kamm, ja sogar auf den Gipfel der höchsten Erhebungen anzutreffen sind.

Mit Ausnahme der Riccia fluitans und Ricciocarpus natans, welche beide von stillstehenden Gewässern, theils der südböhmischen Niederungen, theils im Bereiche des Lausitzer Gebirges gesammelt worden sind, sowie der Riccia crystallina und Bischoffii, die nur von der nächsten Prager Umgebung (nämlich von Chabern, also circa 300 m.) bekannt geworden sind, gehört in diese Gruppe: Riccia glauca (250—800 m.); Anthoceros

laevis und A. punctatus (— 800 m.); Fegatella conica, Marchantia polymorpha (sogar am Gipfel der Schneekoppe!) und Metzgeria furcata bis aufs Hochgeb.; Pellia calycina (beschränkt sich im Vergleiche mit epiphylla und Nelsiana nur auf tiefere Lagen); Fossombronia cristata (— 800 m.); Frullania dilatata, Madotheca platyphylla, Radula complanata, Ptilidium ciliare, Lepidozia reptans, Lophocolea bidentata, minor (noch bei Johannisbad), heterophylla; Jung. bicuspidata, divaricata, trichophylla, barbata; Plagiochila asplenioides.

Nur in Gewächshäusern und, wie ich im Vereinsgarten Prags beobachtet, auch zeitweise im Freien ist die eingebürgerte Lunularia vulgaris öfters anzutreffen.

Durch einen wiederholten Besuch des Böhmerwaldes mit Inbegriff des angrenzenden baierischen Berges Arber wurde auch in bryologischer sowie hepatologischer Richtung der Hochgebirgs-Charakter dieses Grenzgebirges mit Hilfe einiger Arten nachgewiesen. Hieher sind zu rechnen: Inngermannia Floerkei, lycopodioides, attenuata, alpina, obtusifolia, orcadensis, curvifolia; Sarcoscyphus Funckii, Ehrharti und sphacelatus; Geocalyx; Mastigobryum deflexum und der unter den Exsic. Dr. Em. Purkyně's gefundene Harpanthus scutatus, nebst einigen nur im Hochgebirge zahlreicher auftretenden Arten, wie Iung. bicuspidata, incisa, Taylori, lanceolata, ventricosa var. porphyroleuca, Alicul. minor, Aneura latifrons, palmata und and.

Beachtenswerth bleiben im Bereiche einheimischer Lebermoose die isolirten Lokalitaeten einzelner Seltenheiten, so besonders die der Reboulia (Písek), Grimaldia (Podbaba b. Prag), Riccia Bischoffii (Chabern), R. crystallina (Chabern und die naheliegenden Moldauufer), Lejeunia minutissima (Eisenstein am Falken, Corda), Jung. Menzelii (Reichenberg), J. Zeyheri (Turnau), Lophocolca cuspidata (Jeschken) und Madotheca laevigata (St. Prokop b. Prag).

Specielle Beobachtungen.

Der Standort der Fossombronia pusilla Lindb., welche das südwestliche Europa bewohnt und nach H. G. Limpricht auch von J. Jack in Oberbaden gesammelt wurde, steht also in Mittel-Europa ganz isolirt da. Ich sammelte sie zuerst im Aprill a. 1878

in einem feuchten Waldgraben bei Medník nächst Štěchovic in Mittel-Böhmen reichlich mit Früchten, und im Juli desselben Jahres, ebenfalls fruchtend, beim Schloss Rosenberg in Süd-Böhmen. Auch da wurde sie am feuchten Graben einer Waldwiese oberhalb der Säge nahe am Neuen Schlosse in Gesellschaft des Anthoceros laevis angetroffen. Und wenn der Schein nicht trügt, so wäre zu diesen zweien noch ein dritter Standort, nämlich ein ebenfalls dumpfer schattiger Waldgraben zwischen Turnau und Všeň (in Nordböhmen) beizuschliessen, wenn die Frucht, ohne die selbe gesammelt worden, einen günstigen Aufschluss geben sollte. — Die F. cristata Lindb. kommt bei uns unter ganz anderen Verhältnissen und besonders auf Brachen und Stoppeln von der Ebene bis gegen 800 m. ü. d. M. grösstentheils gemein vor.

Vereinzelt kommt auch die Riccia Bischoffii Hüben. bei uns vor, ihrer ursprünglichen Geburtsstätte bei Chabern nächst Prag treu bleibend, und sich daselbst von Jahr zu Jahr üppiger entfaltend. Dass sie aber einjährig sein sollte, wie von ihr behauptet wird, schliesst der Umstand aus, dass selbe seit dem Tage ihrer Entdeckung (April 1878) jedes Jahr einigemale zur Sommer und Winter-Zeit besucht und immer, mit Ausnahme anhaltender Trockenzeit, in ihrem wahren Vegetationskleid angetroffen wurde. Darnach muss die R. Bischoffii als ausdauernd betrachtet werden. Dasselbe zu behaupten nöthiget mich die Beobachtung von Riccia crystallina L., auch bei Chabern zuerst entdeckt (im Jahre 1866), aber seit der Zeit auch am Moldau-Ufer Roztok gegenüber gefunden. An derselben ward ich gegen Ende Nowember 1879. an den Lappenenden bereits verblichener Rosetten ganz frisch angelegter Innovationen gewahr, welche, zu so später Jahreszeit — zu je einer oder zweien an einem Lappen angelegt, und ganz lebensfrisch erscheinend, einer anderen Deutung wohl gar keinen Spielraum lassen, als der, dass diese Art (möglich, dass nicht immer) auch ausdauernd erscheinen kann.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Innovationen bei vielen Lebermoosen überhaupt eine nicht seltene Erscheinung sind, welche die diesbezüglichen Arten nicht nur zu erhalten trachtet, sondern denselben oft auch einen eigenthümlichen Habitus zu verleihen mag. Es soll da nur einiger Arten erwähnt werden. Bei Fegatella erscheint die Innovation an manchen Lappenenden als ein lanzettlicher, kappenförmig und rinnig hohler Auswuchs, der nach vorn hornartig gebogen, eine Breite von etwa 2 mm. erreicht, der ganzen Breite

nach fast gänzlich aus longitudinal gestrecktem Mittelrippengewebe besteht und oberseits (wenigstens in seinem ersten Alter) ohne Poren, sowie unterseits ohne Wurzelfasern — wenigstens nicht gegen sein nach oben gebogenes Ende — erscheint, welches Lappenende von einwärts gekrümmten, der Schattenseite entspringenden Spreublättchen eben kappenförmig umwölbt ist.

Anders tritt die Erscheinung der Innovationen bei Pellia, und wenn meine Beobachtungen der, besonders bei Turnau schön entwickelter Pellien richtig sind, nur bei P. Neesiana und P. calycina auf.

Bei diesen überrascht den Hepatologen — wohl nicht normal — während des Sommers und Herbstes eine mehrmals sich wiederholende Gabelung mancher Lappen. Die Gabelästchen sind, wie ich bereits in d. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. in Wien vom J. 1879 angeführt, grösstentheils aus dem Rippengewebe gebildet und desswegen auch so schmal, dass sie höchstens die Breite 1 mm. erreichen. Durch eine solche Verästelung erschöpft, scheint ein solcher Lappen für die Zukunft gänzlich abzusterben.

Bei Preissia ist die Verlängerung und successive Erhaltung der Frons-Lappen von der Innovation im ersten Grade abhängig. Und auf eben dieselbe Weise wird auch ihre Gabelung erzielt, wenn in der Endbucht des Lappens anstatt einer, zwei Innovationszweige ihren Ursprung nehmen. Dass auch bei Reboulia hemisphaerica der Innovirungsdrang selbst es ist, von dem das öftere Auftreten kurzer, aber reichlich nacheinander folgender, einfacher und gegabelter Lappen herrührt, ist bekannt, und könnte auch an der einzig nur durch mich von Písek bekannten Pflanze wieder erprobt werden.

Bei Durchmusterung der Lejeunia serpyllifolia, welche ich unter verschiedenen Verhältnissen in mehreren Gegenden Böhmens angetroffen, stellte es sich heraus, dass die von einigen Lokalitäten stammenden Pflanzen in mehreren Stücken mit der var. planiuscula Lindb. in anderen wieder mit var. cavifolia Lindb. übereinstimmen. Die Pürglitzer Pflanze ähnelt durch ihr Blattohr und die Farbe der var. planiuscula, hat aber dichtgestellte, am Rande niedergebogene Blätter, deren Zellnetz hie und da deutliche anguläre Verdickungen aufweisen kann.

Die Lejeunia von den Píseker Wäldern stimmt vollkommen mit var. planiuscula überein, hat aber nicht entfernte, sondern sich deckende Blätter; dagegen trägt die von Marienbad durch ihr grösstentheils ganz mit Chlorophyll gefülltes Zellnetz und die einander deckenden

Blätter den Charakter der var. cavifolia, obwohl sie in allen übrigen Eigenschaften wieder an die planiuscula erinnert. An den Štěchovicer Silurfelsen kommen stattliche Überzüge von Lejeunia serp. vor, die selbst untereinander in Einklang nicht gebracht werden können. Einige Rasen sind dunkelgrün und mit ganz grünem Zellnetz; andere wieder gelbgrün bis blassgelb, mit (ausgenommen die Randzellen) durchsichtigen Maschen, welche mit Ausnahme der Zellecken auch noch in der Mitte ihrer angrenzenden Zellwände merklich erweitert erscheinen. Trotzdem also alle Exemplare genannter Standorte die Eigenschaften beider erst vor etwa 7 Jahren von Lindberg aufgestellten Varietaeten vereinigen, stimmen sie doch und das nur in einem einzigen Merkmal überein, nämlich darin, dass alle ihre Blätter nur ein kleines Öhrchen aufweisen können, wodurch alle, wenn man dieses Kriterium allein als massgebend betrachtet, von der grossohrigen var. cavifolia Lindbergs hinreichend unterschieden werden müssen.

12.

Über die Bewegung von Punkten auf gegebenen Curven und Flächen.

(Vorgetragen am 19. März 1880 von Dr. A. Seydler.)

1. In der neueren Zeit hat man mit grossem Erfolge angefangen, der Behandlung kinematischer und mechanischer Probleme statt des sonst fast ausschliesslich angewandten geradlinigen orthogonalen Coordinatensystems allgemeinere krummlinige Coordinaten zu Grunde zu legen. In dieser Beziehung sind als bahnbrechend zwei Schriften zu bezeichnen: Lamé, Leçons sur les coordonnées curvilignes 1859, welches Werk die orthogonalen Systeme erschöpfend behandelt, und Somov's Kinematik: Сомовъ, Кинематика, 1872 (deutsche Übersetzung von Zivet 1878), worin die Untersuchung über ganz allgemeine, unter beliebigen Winkeln sich schneidende Systeme ausgedehnt wird.

Aufgabe meiner heutigen Mittheilung ist, zu zeigen, dass man bei Anwendung eines schicklich gewählten Coordinatensystems in vielen Fällen im Stande ist, die Gleichungen für die Bewegung eines Punktes, welcher gezwungen ist, auf einer gegebenen Curve oder Fläche zu bleiben, sogleich in der einfachsten Form, mit der geringsten Anzahl unbekannter, durch Integration zu bestimmender

Functionen niederzuschreiben. Zu diesem Zwecke wird es zunächst nothwendig sein, die wichtigsten Resultate im Anschluss an die in Somov's Kinematik, Cap. VII—XI, gegebenen Entwickelungen in Kürze anzuführen. Ausserdem mögen bei dieser Gelegenheit einige neue, sehr übersichtliche Formeln für die Beschleunigungscomponenten angeführt werden.

2. Sind drei Flächen durch die Gleichungen gegeben:

$$
\begin{aligned}
q_1 &= f_1(x, y, z) \\
q_2 &= f_2(x, y, z) \qquad (1) \\
q_3 &= f_3(x, y, z)
\end{aligned}
$$

so bezeichnen bestimmte Werthe von q_1 q_2 q_3 einen oder mehrere Punkte (Durchschnittspunkte der drei entsprechenden Flächen), können also als seine Coordinaten aufgefasst werden. Fasst man einen bestimmten Punkt M in's Auge, so schneiden sich in demselben drei Flächen (q_1), (q_2), (q_3), welche man als die Coordinatenflächen auffassen kann und drei Curven $(q_2\, q_3)$, $(q_3\, q_1)$, $(q_1\, q_2)$, welche Coordinatenlinien vorstellen. Um jedoch die einfachen Beziehungen ebener Systeme auch hier benützen zu können, zieht man Tangenten Ma_1, Ma_2, Ma_3 an die Coordinatenlinien, welche man als erste Coordinatenaxen auffasst, und Normalen Mh_1, Mh_2, Mh_3 zu den Coordinatenflächen als zweites oder complementäres Coordinatenaxensystem.

Bewegt sich ein Punkt durch M auf beliebiger Curve, so ist zunächst seine Geschwindigkeit zu bestimmen, und zwar entweder durch Projectionen oder durch Componenten in Bezug auf eines oder das andere der beiden Axensysteme, also durch vier Systeme von Grössen, welche in einfacher Weise von einander abhängen. Orthogonale Systeme gewähren den grossen Vortheil, dass in ihnen die Axen Mh und Ma, und ebenso Projectionen und Componenten zusammenfallen, also die eben erwähnten vier Systeme ebenfalls unter einander identisch werden, daher sie auch überall dort vorzuziehen sein werden, wo sich ihre Anwendung anderweitig nicht verbietet.

Man bilde die Ausdrücke

$$
\begin{aligned}
h_n &= \sqrt{\left(\frac{\partial f_n}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f_n}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial f_n}{\partial z}\right)^2} \qquad (2) \\
&= \sqrt{\left(\frac{\partial q_n}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial q_n}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial q_n}{\partial z}\right)^2}
\end{aligned}
$$

und

$$a_n = \frac{1}{h_n \cos(a_n\, h_n)} \qquad (3)$$

indem man sich h_n auf die Axe Mh_n, a_n auf die Axe Ma_n als Länge aufgetragen denkt, und unter $(a_n h_n)$ die Winkel zwischen den eben genannten Axen versteht. Im weiteren Verlaufe werden wir häufig mit geometrischen Producten zu thun haben. Man versteht darunter (nach Résal, Cinématique) das Product zweier Längen z. B. a u. b in den Cosinus des von ihnen eingeschlossenen Winkels (ab) und bezeichnet es mit $\overline{ab}$. Dann könnte man die Gleichung (3) einfacher schreiben:

(3a) $$\overline{a_n h_n} = 1$$

Die 6 Grössen h_n, a_n sind auf dem Gebiete der gesammten (auf Mechanik und Physik) angewandten Geometrie von der grössten Wichtigkeit. Die Grössen h_n heissen nach Lamé (l. c.) Differentialparameter oder kürzer Parameter der ersten Ordnung von den entsprechenden Functionen q_n; ihre reciproken Werthe bezeichnen die Geschwindigkeit, mit welcher im Punkte M der Übergang von der Fläche q_n zu der zunächst liegenden $q_n + dq_n$ stattfindet. Die Grössen a_n, welche in orthogonalen Systemen ihre besondere Bedeutung verlieren, nennt Somov (l. c.) inverse Parameter der ersten Ordnung von q_n.

Wir bezeichnen die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Werth von q_n mit der Zeit ändert, also $\frac{dq_n}{dt}$ mit q'_n und wollen ausser den drei Grössen q'_n drei complementäre Grössen p_n einführen, deren Zusammenhang mit jenen Grössen aus den nachfolgenden Gleichungen ersichtlich ist:

(4) $$\begin{cases} p_n = \overline{a_n a_1}\, q'_1 + \overline{a_n a_2}\, q'_2 + \overline{a_n a_3}\, q'_3 \\ q'_n = \overline{h_n h_1}\, p_1 + \overline{h_n h_2}\, p_2 + \overline{h_n h_3}\, p_3 \end{cases}$$

Dann sind in Bezug auf das Axensystem Ma_n

die Geschwindigkeitscomponenten: $a_n q'_n$

die Geschwindigkeitsprojectionen: $\frac{1}{a_n} p_n$

und in Bezug auf das Axensystem Mh_n

die Geschwindigkeitscomponenten: $h_n p_n$

die Geschwindigkeitsprojectionen: $\frac{1}{h_n} q'_n$

(S. Somov, Kinematik Cap. VIII)

3. Übergeht man zur Bestimmung der Beschleunigungen, so wird man es zweckmässig finden, die Componenten und die Projectionen in Bezug auf das Axensystem Ma_n durch resp.

$$a_n q_{1n} \text{ und } \frac{1}{a_n} p_{1n}$$

in Bezug auf das Axensystem Mh_n durch resp.

$$h_n p_{1n} \text{ und } \frac{1}{h_n} q_{1n}$$

zu bezeichnen und die 6 Grössen q_{1n}, p_{1n} mittelst $q''_n = \frac{dq'_n}{dt} = \frac{d^2 q_n}{dt^2}$ oder mittelst $p'_n = \frac{dp_n}{dt}$ auszudrücken.

Zu diesem Zwecke wird man zunächst vier Gruppen von je 18 Grössen zu bilden haben, welche aus den Parametern a_n, h_n durch Differentiation gebildet werden können. Eine dieser Grössen ist das geometrische Product des Parameters a_s in den geometrischen Differentialquotienten von a_n nach der Variabeln q_r. Unter diesem geom. Differentialquotienten verstehen wir die ganze durch eine Änderung von q_r um dq_r hervorgerufene Änderung von a_n, sowohl der Grösse als auch der Richtung nach genommen, und durch dq_r dividirt, und bezeichnen diese Grösse durch $\overline{D_r a_n}$, jenes Product somit durch $\overline{a_s D_r a_n}$. Somov bezeichnet dasselbe symbolisch durch (nrs) und gibt für dasselbe die weiter unten stehende Formel (5).

Indem wir den Grössen n, r, s die Werthe 1, 2, 3 beilegen, erhalten wir 27 Ausdrücke von der Form (nrs), 9 kommen aber paarweise vor, weil nach Formel (5)

$$(nrs) = (rns),$$

so dass im ganzen 18 Ausdrücke zurückbleiben.

In den später aufzustellenden Formeln kommen auch die analogen Producte $\overline{a_s D_r h_n}$, $\overline{h_s D_r a_n}$, $\overline{h_s D_r h_n}$ vor. Somov drückt diese Producte durch die Grössen (nrs) aus, wobei die Formel für $\overline{h_s D_r h_n}$ sehr weitläufig wird. Wir wollen es daher aus Gründen der Symetrie vorziehen, jene Producte ebenfalls beizubehalten und durch analoge Symbole zu bezeichnen, indem wir den Übergang von dem einen System zum anderen durch die beigefügten Formeln ermöglichen. Wir schreiben folglich:

$$(5) \quad (nrs) = \overline{a_s D_r a_n} = \tfrac{1}{2}\left[\frac{\partial(\overline{a_s a_n})}{\partial q_r} + \frac{\partial(\overline{a_s a_r})}{\partial q_n} - \frac{\partial(\overline{a_n a_r})}{\partial q_s}\right]$$

$$(6) \quad (nrs] = \overline{h_s D_r a_n} = \overline{h_s h_1}\,(nr\,1) + \overline{h_s h_2}\,(nr\,2) + \overline{h_s h_3}\,(nr\,3)$$

$$(7) \quad \overline{h_s D_r a_n} + \overline{a_n D_r h_s} = 0$$

(8) $[nrs) = \overline{a_s D_r h_n} = \overline{a_s a_1} [nr1] + \overline{a_s a_2} [nr2] + \overline{a_s a_3} [nr3]$

(9) $[nrs] = \overline{h_s D_r h_n} = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial (\overline{h_s h_n})}{\partial q_r} + \frac{\partial (\overline{h_s h_r})}{\partial q_n} - \frac{\partial (\overline{h_n h_r})}{\partial q_s} \right]$

Da man in allen diesen Ausdrücken n und r vertauschen kann, so hat man im ganzen, wie schon erwähnt wurde vier Gruppen von je achtzehn Grössen. Die Ausdrücke $(nrs]$ und $[nrs)$ stehen in einfachen Beziehungen zu den Krümmungsradien der verschiedenen Curven, welche man durch den Punkt M auf den Coordinatenflächen tangentiel zu den Coordinatenlinien construiren kann, worauf jedoch nicht weiter eingegangen werden soll (s. Somov, l. c. Cap. X.)

Die Gleichungen (8) und (9) kommen bei Somov nicht vor, lassen sich jedoch leicht auf demselben Wege ableiten, wie (6) und (5).

Im XI. Cap. seiner Kinematik leitet Somov eine Anzahl von Ausdrücken theils für $p_{1..n}$, theils für $q_{1..n}$ ab. Durch Herbeiziehung der Symbole (5) — (9) kann man eine Reihe von neuen Formeln aufstellen, welche sich durch besondere Symmetrie und Übersichtlichkeit auszeichnen. Ich will diese, schon zu Anfang meines Vortrages erwähnten Formeln einfach hersetzen, ohne ihre Ableitung zu geben. Dies wäre ohne weitläufige Entwicklungen nicht möglich, und ich begnüge mich damit, die beiden Grundformeln anzugeben, aus denen sie abgeleitet werden können.

Nennt man v die Geschwindigkeit, v_1 die Beschleunigung (erster Ordnung), so ist

$$\overline{a_n v_1} = \overline{a_n \frac{dv}{dt}} = \frac{d}{dt} (\overline{a_n v}) - \overline{v \frac{da_n}{dt}}$$

oder wegen:

$$\overline{\frac{da_n}{dt}} = \overline{\frac{dv}{dq_n}}, \quad \overline{a_n v} = p_n$$

(10) $$\begin{cases} \overline{a_n v_1} = \frac{dp_n}{dt} - \overline{\frac{vdv}{dq_n}} = p'_n - \overline{\frac{vdv}{dq_n}} \\ v = \overline{a_1 q'_1} + \overline{a_2 q'_2} + \overline{a_3 q'_3} \end{cases}$$

Ebenso ist:

(11) $$\begin{cases} \overline{h_n v_1} = \overline{h_n \frac{dv}{dt}} = \frac{d (\overline{h_n v})}{dt} - \overline{v \frac{dh_n}{dt}} = q''_n - \overline{\frac{v\, d h_n}{dt}} \\ v = \overline{h_1 p_1} + \overline{h_2 p_2} + \overline{h_3 p_3} \end{cases}$$

Durch Ausführung der angedeuteten Rechnungen und Hinzuziehung der Ausdrücke (5) — (9) erhalten wir schliesslich:

(12) $\quad p_{1,n} = \overline{a_n v_1} = p'_n - \Sigma_r \Sigma_s (nrs)\, q'_r\, q'_s$

(13) $\quad p_{1,n} = \overline{a_n v_1} = p'_n - \Sigma_r \Sigma_s [nrs)\, q'_r\, p_s$

(14) $\quad q_{1,n} = \overline{h_n v_1} = q''_n - \Sigma_r \Sigma_s (nrs]\, q'_r\, q'_s$

(15) $\quad q_{1,n} = \overline{h_n v_1} = q''_n - \Sigma_r \Sigma_s [nrs]\, q'_r\, p_s$

Von diesen Gleichungen sind die beiden (13) und (15) nur der Symmetrie wegen hergesetzt, da sie die Grössen p_s enthalten, welche erst mittelst (4) durch q'_s auszudrücken sind, wodurch man eben zu den beiden anderen Gleichungen (12) und (14) gelangt. Auch in (12) ist p'_n durch die Grössen q''_n auszudrücken, wodurch man schliesslich zu der auch in Somov's Kinematik (Cap. X, Gl. 7) enthaltenen Relation gelangt.

(16) $\quad p_{1,n} = \Sigma_r\, \overline{a_n a_1}\, q''_r + \Sigma_r \Sigma_s (srn)\, q'_r\, q'_s$

Die Gleichung (14) wird man als die einfachere in solchen Fällen anwenden, wo die ganze Beschleunigung, oder wenigstens ihre Projection auf die Parameterrichtung Mh_n bekannt (gegeben) ist; dagegen die Gleichung (16) in solchen Fällen, wo die Projection der Beschleunigung auf die Coordinatenaxenrichtung Ma_n gegeben ist.

Noch möge bemerkt werden, dass die hier entwickelten Ausdrücke auch dann noch ihre Geltung behalten, wenn x, y, z in Gl. (1) nicht rechtwinklige geradlinige, sondern irgend welche Coordinaten bedeuten; nur wird man dann h_n nicht durch die Gleichungen (2), sondern durch den allgemeinen Ausdruck.

(17) $$h_n = \frac{\partial q_n}{\partial N}$$

definiren, wo $\frac{\partial q_n}{\partial N}$ die Aenderungsgeschwindigkeit der Coordinate q_n in der Richtung der Normale zu der Fläche (q_n) bedeutet, und durch die Coordinaten $q_1\ q_2\ q_3$ (ebenso wie in dem speciellen Falle, für welchen die Gleichungen 2 gelten) ausgedrückt werden muss. Dies ist aber in vielen Fällen durch Infinitesimalbetrachtungen, ohne Hinzuziehung des für den weiteren Verlauf der Untersuchung überflüssigen Systems ausführbar, so z. B. beim Polarcoordinatensystem, bei den elliptischen Coordinaten, so dass man dann der Gleichungen (1) gar nicht oder nur insofern bedarf, als sie Formeln reproduciren die uns geläufiger sind als andere.

Ist das krummlinige Coordinatensystem zugleich orthogonal, so fallen Componenten und Projectionen zusammen, die Gleichungen (3) und (4) vereinfachen sich zu

(18) $a_n h_n = 1\,, \; p_n = a_n^2 q_n'\,, \; q'_n = h_n^2 p_n$

und die Gleichung (12) oder (16) führt zu dem bekannten Ausdruck:

(19) $$v_1 \cos(v_1 h_n) = h_n \frac{d}{dt}\left(\frac{q'_n}{h^2_n}\right) + \Sigma_r\, c_{n,r} \left(\frac{q'_r}{h_r}\right)^2$$

wo

(20) $$c_{n,r} = \frac{h_n}{h_r}\frac{\partial h_r}{\partial q_n}$$

Für $n \gtrless r$ hat $c_{n,r}$ eine einfache geometrische Bedeutung; es ist das Krümmungmaass eines durch Mh_r (oder Ma_r) gelegten Normalschnittes der Fläche (q_n), zugleich ist $\frac{q'_r}{h_r}$ die Geschwindigkeitscomponente in der Axenrichtung Mh_r, wodurch die Gleichung (19) sehr übersichtlich wird.

4. Die Bewegung von Punkten auf vorgeschriebenen Linien pflegt man gewöhnlich, von Problemen mechanischer Natur ausgehend, so aufzufassen, dass man sich eine Beschleunigung gegeben denkt, mit welcher sich jedoch der Punkt in Folge der Natur der vorgeschriebenen Bahn nicht bewegen kann, so dass noch eine (unbekannte) Beschleunigungscomponente hinzutreten muss, welche den Punkt zwingt, auf jener Bahn zu bleiben. Vom Standpunkte der reinen Kinematik, welcher Begriffe wie Zwang, Druck, Widerstand fremd sind, ist eine solche Auffassung wohl sachlich, aber nicht formell korrekt; und wenn man sich auch durch einige nahe liegende Aenderungen der Ausdrucksweise auf jenen Standpunkt stellen kann, ohne jene unbekannte Componente aufgeben zu müssen, so wird es sich doch, schon wegen der durchzuführenden Rechnung, empfehlen, die Aufgabe etwas anders zu stylisiren. Man kann nämlich sagen, dass im vorliegenden Fall die in die Richtung der Tangente zur Bahn fallende Beschleunigung gegeben ist, und die in Folge dessen eintretende Bewegung des Punktes auf der vorgeschriebenen Curve untersucht werden soll; dadurch wird augenblicklich klar, dass es sich nur um eine unbekannte Function der Zeit, welche die Lage des Punktes auf der Bahn charakterisirt, also auch nur um eine Differentialgleichung der Bewegung handelt, während bei der gewöhnlich angewandten Auffassung drei Raumcoordinaten und eine Beschleunigungscomponente, oder sogar ihre drei Projectionen auf die Axen als Unbekannte auftreten und die Aufstellung von vier, resp. sechs Gleichungen erheischen.

Die hier der gewöhnlichen entgegengestellte Auffassung ist durchaus nicht neu, wenn sie auch selten ausdrücklich hervor-

gehoben wird; die einfacheren Probleme des Kreispendels, des Cykloidalpendels u. s. w. werden nach dieser so naheliegenden Auffassung behandelt. Meine Absicht ist nur zu zeigen, dass man denselben Weg in einer grossen Anzahl von Fällen mit Vortheil einschlagen kann.

Es seien in der gewöhnlich vorkommenden Form die beiden letzten Gleichungen des Systems

$$\text{(21)} \qquad \begin{aligned} q_1 &= f_1(x, y, z) \\ q_2 &= f_2(x, y, z) \\ q_3 &= f_3(x, y, z) \end{aligned}$$

die Gleichungen der vorgeschriebenen Bahn, wobei q_2, q_3 Constanten bedeuten; dabei mögen x, y, z irgend welche Raumcoordinaten sein. Man nehme eine vorerst ganz willkürliche Functione $f_1(x, y, z)$ und schreibe die erste Gleichung von (21) hin, dann können die Grössen q_1, q_2, q_3 als neue Raumcoordinaten aufgefasst werden und die Bahncurve (q_2, q_3) als eine Coordinatencurve des entsprechenden Systems, auf welcher nur die Grösse q_1 veränderlich ist.

So oft nun die tangentielle Beschleunigung, welche im allgemeinen eine Function der Lage, der Geschwindigkeit und der Zeit sein wird, durch die neuen Coordinaten q_n und ihre Differentialquotienten nach der Zeit q'_n und durch die Zeit allein, ferner auch die Grössen h_n in (2) oder (17) durch q_n allein ausgedrückt werden können, ist durch die einzige, für $p_{1,1}$ entwickelte Gleichung (16) die Differentialgleichung der Bewegung gegeben. Und diese Gleichung ist immer integrabel, sofern die Tangentialbeschleunigung des Punktes eine Functionen der Lage, d. h. der Coordinaten q_n allein ist.

So complicirt die Gleichung (16) im allgemeinen ist, so einfach gestaltet sie sich im vorliegenden Falle.

Es wird nämlich (wegen der Constanz von q_2, q_3):

$$q'_2 = q'_3 = q''_2 = q''_3 = 0, \qquad (111) = \tfrac{1}{2} da_1 \frac{da_1}{dq_1}$$

und folglich nachdem noch die Gleichung (16) durch a_1 dividirt worden ist,

$$\text{(22)} \qquad v_1 \cos(a_1 v_1) = a_1 q_1'' + \frac{da_1}{dq_1}(q'_1)^2 = \frac{d(a_1 q'_1)}{dt}$$

Ist nun gegeben:

$$v_1 \cos(a_1 v_1) = \varphi(q_1, q_2, q_3) = \varphi(q_1)$$

so hat man, wenn man die Gleichung (22) mit $a_1 q'_1 dt = a_1 dq_1$ multiplicirt:

(23) $$a_1 q'_1 d(a_1 q'_1) = \varphi(q_1) a_1 dq_1,$$

also durch Integration zuerst:

(24) $$\tfrac{1}{2}(a_1 q'_1)^2 = \tfrac{1}{2}\left(a_1 \frac{dq_1}{dt}\right)^2 = \int a_1 \varphi(q) dq_1 + C = \varphi_1(q_1)$$

und schliesslich:

(25) $$t = C + \int \frac{a_1 dq_1}{\sqrt{2\varphi_1(q_1)}} = F(q_1).$$

Im allgemeineren Falle wird die Differentialgleichung

(26) $$a_1 q''_1 + \frac{da_1}{dq_1}(q'_1)^2 = \psi(q_1 . q'_1, t)$$

zu integriren sein.

Natürlich wird man von vornherein darauf bedacht sein, das Gleichungssystem (21) möglichst einfach, z. B. so zu gestalten, dass die Coordinatenflächen orthogonal werden, was man auch in dem Falle oft erzielen kann, wenn die Flächen (q_2) (q_3) ursprünglich nicht senkrecht zu einander sind. Allgemeine Regeln lassen sich jedoch in Bezug darauf nicht aufstellen.

5. Beispiel. Es soll die Bewegung eines Punktes auf der Schnittcurve eines Ellipsoids und eines confocalen einmanteligen Hyperboloids (zugleich Krümmungslinie beider Flächen) untersucht werden.

Die Gleichungen des Ellipsoids und Hyperboloids kann man in die Form bringen.

$$\frac{x^2}{a_1 + q_3} + \frac{y^2}{a_2 + q_3} + \frac{z^2}{a_3 + q_3} = 1$$

$$\frac{x^2}{a_1 + q_2} + \frac{y^2}{a_2 + q_2} + \frac{z^2}{a_3 + q_2} = 1$$

wobei $a_1 > a_2 > a_3$ positive Grössen sind, und daher für q_3 und q_2 die Relationen gelten müssen

$$+\infty > q_3 > -c_3, \quad -c_3 > q_2 > -c_2$$

Es ist klar, dass man als drittes Flächensystem die durch

$$\frac{x^2}{c_1 + q_1} + \frac{y^2}{c_2 + q_1} + \frac{z^2}{c_3 + q_1} = 1$$

unter der Bedingung

$$-c_2 > q_1 > -c_1$$

dargestellten zweimanteligen Hyperboloide wählen wird, wodurch das Coordinatensystem (q_1, q_2, q_3) orthogonal wird. Für die in (23) oder

(26) vorkommende Grösse a_1 findet man (Somov, l. c. §. 56—58, Kirchhof, Math. Physik, XVII. Vorl., wo h_1, der reciproke Werth von a_1, mit W bezeichnet ist):

$$a_1 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{(q_1 - q_2)(q_1 - q_3)}{(a_1 + q_1)(c_2 + q_1)(c_3 + q_1)}}$$

Wäre nun etwa die Bewegung eines schweren Punktes auf jener Curve für den Fall zu bestimmen, dass die Richtung der Schwerkraft mit den drei Axen der Flächensysteme (d. h. mit den Axen x, y, z) Winkel bildete, deren Cosinuse α, β, γ wären, so hätte man für die Projection der Beschleunigung g auf die Richtung der Tangente der Bahncurve zunächst den Ausdruck

$$g\,[\alpha \cos(q_1\, x) + \beta \cos(q_1\, y) + \gamma \cos(q_1\, z)]$$

Nun findet man weiter

$$\cos(q_1 x) = \frac{x}{2a_1\,(c_1 + q_1)}$$

$$\cos(q_1 y) = \frac{y}{2a_1\,(c_2 + q_1)}$$

$$\cos(q_2 y) = \frac{z}{2a_1\,(c_3 + q_1)}$$

$$x = \sqrt{\frac{(c_1 + q_1)(c_1 + q_2)(c_1 + q_3)}{(c_1 - c_2)(c_1 - c_3)}} = A\sqrt{c_1 + q_1}$$

$$y = \sqrt{\frac{(c_2 + q_1)(c_2 + q_2)(c_2 + q_3)}{(c_2 - c_3)(c_2 - c_1)}} = B\sqrt{c_2 + q_1}$$

$$z = \sqrt{\frac{(c_3 + q_1)(c_3 + q_2)(c_3 + q_3)}{(c_3 - c_1)(c_3 - c_2)}} = C\sqrt{c_3 + q_1}$$

folglich für $\varphi(q_1)$ den Ausdruck

$$\varphi(q_1) = \frac{g}{2\,a_1}\left\{\frac{A\alpha}{\sqrt{c_1 + q_1}} + \frac{B\beta}{\sqrt{c_2 + q_1}} + \frac{C\gamma}{\sqrt{c_3 + q_1}}\right\}$$

Daraus ergibt sich weiter nach (23) und (24):

$$(a_1 q_1)^2 = C_0 + 2g\,[A\alpha\sqrt{c_1 + q_1} + B\beta\sqrt{c_2 + q_1} + C\gamma\sqrt{c_3 + q_1}]$$

wo C_0 aus der Geschwindigkeit $v_0 = (a_1\, q_1')_0$ in einer gegebenen Lage $q_1 = q_1{}^0$ bestimmt werden muss.

Nehmen wir den speciellen, leicht zu interpretirenden Fall

$$C_0 = 0, \quad \alpha = \beta = 0, \quad \gamma = 1$$

und setzen wir ausserdem

$$c_3 + q_1 = u^4$$

so ergibt sich nach einigen leichten Reductionen

$$\frac{t}{2}\sqrt{\frac{Cg}{2}} = \int_{u_0}^{u} \sqrt{\frac{(u^4 - c_3 - q_2)\,(u^4 - c_3 - q_3)}{(u^4 + c_1 - c_3)\,(u^4 + c_2 - c_3)}}\,du$$

so dass also die Zeit durch ein Abel'sches Integral ausgedrückt erscheint.

Wäre die tangentielle Beschleunigung in jedem Punkte der Projection der Entfernung dieses Punktes vom Mittelpunkte des Ellipsoids auf die Tangente proportional so hätte man

$$\varphi(q_1) = k^2 r \cos(q_1 r) = k^2 [x \cos(q_1 x) + y \cos(q_1 y) + z \cos q_1 z)]$$

$$= \frac{k^2}{2a_1}\left[\frac{x^2}{c_1 + q_1} + \frac{y^2}{c_2 + q_1} + \frac{z^2}{c_3 + q_1}\right] = \frac{k^2}{2a_1}[A^2 + B^2 + C^2] = \frac{k^2}{2a_1}$$

folglich

$$(a_1 q_1')^2 = C_o + k^2 q_1 = k^2 (c_o + q_1),$$

und endlich

$$2kt = \int_{q_1^0}^{q_1} \sqrt{\frac{(q_1 - q_2)(q_1 - q_3)}{(c_o + q_1)(c_1 + q_1)(c_2 + q_1)(c_3 + q_1)}}\,dq_1$$

6. In derselben Weise lässt sich das Problem der Bewegung eines Punktes auf einer gegebenen Fläche behandeln.

Man nimmt die durch die erste Gleichung (1) oder (21) gegebene Fläche als die Coordinatenfläche (q_1), nimmt dazu zwei beliebige Flächensysteme (q_2) und (q_3) als zugehörige Coordinatenflächen, und bildet zwei Differentialgleichungen von der Form (16) für $p_{1,2}, p_{1,3}$ indem man bloss q_2 und q_3 als veränderlich betrachtet.

Auf diese Weise erhält man zunächst:

$$(27)\quad \begin{cases} p_{1,2} = a_2 v_1 \cos(a_2 v_1) = a_2^2 q_2'' + \overline{a_2 a_3} q_3'' \\ \qquad\qquad + (222)\, q_2'^2 + 2\,(322)\, q_2' q_3' + (332)\, q_3'^2 \\ p_{1,3} = a_3 v_1 \cos(a_3 v_1) = \overline{a_2 a_3} q_2'' + a_3^2 q_3'' \\ \qquad\qquad + (223)\, q_2'^2 + 2\,(233)\, q_2' q_3' + (333)\, q_3'^2 \end{cases}$$

Hier ist zu setzen:

$$(222) = a_2 \frac{\partial a_2}{\partial q_2} \qquad (333) = a_3 \frac{\partial a_3}{\partial q_3}$$

$$(322) = a_2 \frac{\partial a_2}{\partial q_3} \qquad (233) = a_3 \frac{\partial a_3}{\partial q_2}$$

$$(332) = \frac{\partial\,(\overline{a_2 a_3})}{\partial q_3} - a_3 \frac{\partial a_3}{\partial q_2} \qquad (223) = \frac{\partial\,(\overline{a_2 a_3})}{\partial q_2} - a_2 \frac{\partial a_2}{\partial q_3}$$

Ist das Coordinatensystem orthogonal, so ergeben sich die einfacheren Formeln:

$$(28)\quad \begin{cases} a_2 a_1 \cos(a_2 v_1) = \dfrac{d(a_2^2 q_2')}{dt} - a_2 \dfrac{\partial a_2}{\partial q_2} q_2'^2 - a_3 \dfrac{\partial a_3}{\partial q_2} q_3'^2 \\ a_3 v_1 \cos(a_3 v_1) = \dfrac{d(a_3^2 q_3')}{dt} - a_2 \dfrac{\partial a_2}{\partial q_3} q_2'^2 - a_3 \dfrac{\partial a_3}{\partial q_3} q_3'^2 \end{cases}$$

oder

$$(29)\quad \begin{cases} a_2 v_1 \cos(a_2 v_1) = \dfrac{a_2 d(a_2 q_2')}{dt} + q_3' \left(a_2 \dfrac{\partial a_2}{\partial q_3} q_2' - a_3 \dfrac{\partial a_3}{\partial q_2} q_3'\right) \\ a_3 v_1 \cos(a_3 v_1) = \dfrac{a_3 d(a_3 q_3')}{dt} + q_2' \left(a_3 \dfrac{\partial a_3}{\partial q_2} q_3' - a_2 \dfrac{\partial a_2}{\partial q_3} q_2'\right) \end{cases}$$

7. Als Beispiel wollen wir die Bewegung eines schweren Punktes auf einem abgeplatteten Rotationsellipsoid behandeln, wobei die Richtung der Schwerkraft mit der Richtung der Rotationsaxe zusammenfallen soll.

Der Gleichung des Ellipsoids geben wir die Form

$$\frac{x^2 + y^2}{c_1 + q_1} + \frac{z^2}{c_2 + q_1} = 1,$$

mit der Bedingung:

$$c_1 > c_2 \qquad \infty > q_1 > -c_2$$

und wählen als die beiden zugeordneten Flächensysteme confocale Rotationshyperboloide (q_2) und durch die Rotationsaxe gehende Meridianebenen (q_3), mit den Gleichungen:

$$\frac{x^2 + y^2}{c_1 + q_2} + \frac{z^2}{c_2 + q_2} = 1, \quad -c_2 > q_2 > -c_1$$

$$q_3 = arctg\, \frac{y}{x}$$

Wir erhalten auf diese Weise ein orthogonales Coordinatensystem; die Grössen a_1, a_2, a_3, x, y, z sind durch folgende Gleichungen gegeben:

$$a_1 = \frac{1}{h_1} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{q_1 - q_2}{(q_1 + c_1)(q_1 + c_2)}}$$

$$a_2 = \frac{1}{h_2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{q_2 - q_1}{(q_2 + c_1)(q_2 + c_2)}}$$

$$a_3 = \frac{1}{h_3} = \sqrt{\frac{(q_1 + c_1)(q_2 + c_1)}{c_1 - c_2}}$$

$$x = \cos q_2 \sqrt{\frac{(q_1 + c_1)(q_3 + c_1)}{c_1 - c_2}}$$

$$y = \sin q_2 \sqrt{\frac{(q_1 + c_1)(q_2 + c_1)}{c_1 - c_2}}$$

$$z = \sqrt{\frac{(q_1 + c_2)(q_2 + c_2)}{c_2 - c_1}}$$

Ferner ist in dem gegebenen Falle:

$$v_1 \cos(a_2 v_1) = g \cos(a_2 z) = \frac{gz}{2a_2(c_2 + q_2)} = \frac{Cg}{2a_2\sqrt{c_2 + q_2}}$$

$$v_1 \cos(a_3 v_1) = g \cos(a_3 z) = 0$$

Weil a_2 von q_3 nicht abhängt, so werden die Gleichungen (29) einfach

$$\frac{Cg}{2\sqrt{c_2 + q_2}} = \frac{a_2 d(a_2 q_2')}{dt} - a_3 \frac{\partial a_3}{\partial q_2} q_3'^2$$

$$0 = \frac{a_3 d(a_3 q_3')}{dt} + a_3 \frac{\partial a_3}{\partial q_2} q_2' q_3'$$

Multiplicirt man die erste Gleichung mit $q_2'\, dt = dq_2$, die zweite mit $q_3'\, dt = dq_3$ und addirt, so bekommt man

$$a_2 q_2' d(a_2 q_2') + a_3 q_3' d(a_3 q_3') = \frac{Cg\, dq_2}{2\sqrt{c_2 + q_2}}$$

folglich als erstes Integral:

$$(a_2 q_2')^2 + (a_3 q_3')^2 = C_o + 2Cg\sqrt{c_2 + q_2}$$

Die zweite Gleichung (28) gibt unmittelbar:

$$\frac{d(a_3^2 q_3')}{dt} = 0,$$

folglich als zweites Integral:

$$a_3^2 q_3' = C_1$$

Durch Substitution in das erste Integral erhalten wir:

$$(a_2 q_2')^2 = C_o + 2Cg\sqrt{c_2 + q_2} - \frac{C_1^2}{a_3^2}$$

$$= C_o + 2Cg\sqrt{c_2 + q_2} + \frac{E}{c_2 + q_2}$$

Führt man statt q_2 die Veränderliche u durch die Gleichung

$$c_2 + q_2 = u^2$$

ein, und reducirt, so erhält man das dritte Integral:

$$t = \int_{u_o}^{u} \sqrt{\frac{u^2 - c_2 - q_1}{(2Cg\, u^3 + C_o u^2 + E)(u^2 - c_2 + c_1)}}\, dt$$

Für q_3 erhalten wir schliesslich als viertes Integral, wenn wir uns aus der vorhergehenden Gleichung u als Function von t:

$$u^2 = \psi(t)$$

bestimmt denken:

$$q_3 = \int \frac{C_1\, dt}{a_3^2} = \frac{C_1(c_1 - c_2)}{(q_1 + c_1)} \int_{t_o}^{t} \frac{dt}{\psi(t)}$$

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass die Gleichung, welche wir als erstes Integral auffanden, dem Princip der lebendigen Kraft aequivalent ist.

8. Als zweites Beispiel wollen wir die Bewegung eines schweren Punktes auf einem gegen die Richtung der Schwerkraft geneigten Cylinder betrachten. Man führe die durch folgende Gleichungen definirten Coordinaten (q_1, q_2, q_3) ein:

$$q_1^2 = x^2 + y^2 = r^2$$

$$q_2 = z$$

$$q_3 = arctg \frac{y}{x}$$

Das Coordinatensystem ist wieder orthogonal, und q_1 constant $= r$; wir erhalten leicht

$$a_1 = 1, \ a_2 = 1, \ a_3 = q_1 = r$$

Es liege die Richtung der Schwere in der XZ-Ebene und bilde mit der Axe des Cylinders (Z-Axe) den Winkel α; dann haben wir

$$g \cos(gx) = g \sin\alpha, \quad g \cos(gy) = 0, \quad g \cos(gz) = g \cos\alpha$$

$$\cos(a_2 x) = 0, \quad \cos(a_2 y) = 0, \quad \cos(a_2 z) = 1$$

$$\cos(a_3 x) = - \sin q_3, \quad \cos(d_3 y) = \cos q_3, \quad \cos(a_2 z) = 0$$

daher nach (29) mit Rücksicht darauf, dass a_2 und a_3 constant ist:

$$g \cos(g a_2) = g \cos\alpha = q_2''$$

$$g \cos(g a_3) = - g \sin\alpha \ \sin q_3 = r q_3''$$

Die erste Gleichung charakterisirt die gewöhnliche Fallbewegung auf einer unter dem Winkel $(90 - \alpha)$ gegen den Horizont geneigten Ebene, die zweite Gleichung die gewöhnliche Bewegung im Kreise (Pendelbewegung), wenn die Ebene desselben mit dem Horizont den Winkel α bildet. Die Bewegung auf dem Kreiscylinder setzt sich aus diesen beiden Bewegungen in bekannter Weise zusammen.

In ähnlicher Weise wäre das Problem der Bewegung eines schweren Punktes auf einem Kreiskegel, dessen Axe gegen die Richtung der Schwerkraft geneigt ist, zu behandeln.

Als Coordinatenflächen würden sich in diesem Falle empfehlen: Kegelflächen mit gemeinschaftlicher Axe, durch diese Axe gehende Meridianebenen und endlich Ebenen, welche entweder auf der Axe, oder auf der Richtung der Schwerkraft senkrecht stehen. In diesem Falle wäre das Coordinatensystem nicht mehr orthogonal, und die diesbezüglichen Entwickelungen viel weitläufiger, weshalb ich mich mit dieser Andeutung begnüge, um meinen heutigen Vortrag nicht zu sehr auszudehnen.

13.

Sur les déterminants hémisymétriques d'ordre pair,

par le Dr. C. le Paige,

Professeur de Mathématiques à l'Université de Liége.

Vorgelegt von Prof. Dr. F. Studnička am 19. März 1880.

Soit $\Delta = [a_{11}\, a_{22} \ldots a_{nn}]$,

un déterminant hémisymétrique d'ordre pair, c'est à-dire tel que

$$a_{ik} = -a_{ki},\quad a_{ii} = o.$$

Nous nous proposons de faire connaitre deux propriétés, peut-être nouvelles, de ces determinants.

Pour cela, bornons-nous, par exemple, au cas où $n = 6$. On s'apercevra aisément que la démonstration est générale.

Soit donc

$$\Delta = \begin{vmatrix} o & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ -a_{12} & o & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ -a_{13} & -a_{23} & o & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ -a_{14} & -a_{24} & -a_{34} & o & a_{45} & a_{46} \\ -a_{15} & -a_{25} & -a_{35} & -a_{45} & o & a_{56} \\ -a_{16} & -a_{26} & -a_{36} & -a_{46} & -a_{56} & o \end{vmatrix}$$

Formons encore le determinant

$$\delta = \begin{vmatrix} o & o & \lambda & \mu & \nu & \omega & \varrho & \sigma \\ o & o & \lambda' & \mu' & \nu' & \omega' & \varrho' & \sigma' \\ -\lambda & -\lambda' & . & . & . & . & . & . \\ -\mu & -\mu' & . & & & & & \\ -\nu & -\nu' & . & & & & & \\ -\omega & -\omega' & . & & \Delta & & & \\ -\varrho & -\varrho' & . & & & & & \\ -\sigma & -\sigma' & . & & & & & \end{vmatrix}$$

Si nous désignons par $\Delta\,(\lambda, \lambda)$, $\Delta\,(\lambda, \lambda')$, etc. les déterminants qu' on obtient en bordant Δ à l'aide des $(n+1)$ derniers éléments d'une rangée et d'une colonne de la bordure de δ, on a

$$\delta\,\Delta = \begin{vmatrix} \Delta\,(\lambda, \lambda) & \Delta\,(\lambda, \lambda') \\ \Delta\,(\lambda', \lambda) & \Delta\,(\lambda', \lambda') \end{vmatrix} \text{*)}$$

Mais $\Delta\,(\lambda, \lambda)$ et $\Delta\,(\lambda', \lambda')$, étant des déterminants hémisymetriques d'ordre impair, sont nuls.

---

*) Cette identité est un cas particulier de la formule générale due à M. Studnička: Über eine neue Determinantentransformation.

De plus $\Delta(\lambda, \lambda') = -\Delta(\lambda' \lambda)$.

Donc

$$\Delta\delta = [\Delta(\lambda, \lambda')]^2 = \begin{vmatrix} & o & \lambda & \mu & \nu & \omega & \varrho & \sigma \\ -\lambda' & . & - & & - & - & - & \\ -\mu' & . & & & & & & \\ -\nu' & . & & & & & & \\ -\omega' & . & & & \Delta & & & \\ -\varrho' & . & & & & & & \\ -\sigma' & . & & & & & & \end{vmatrix}^2$$

Je désigne, en général, par $\Delta_{ik\ldots}^{i'k'\ldots}$ le déterminant adjoint, égal, au signe près à celui qu'on obtient, en supprimant, dans Δ les colonnes $ik\ldots$ et les rangées $i'k'\ldots$

Cela posé, on a donc, en vertu de l'identité précédente:

$$\Delta\left[(\lambda\mu)^2 \Delta_{12}^{12} + (\lambda\nu)^2 \Delta_{13}^{13} + \ldots + 2(\lambda\mu)(\lambda\nu)\Delta_{12}^{13} + \ldots\right]$$
$$= \left[\Delta_1^2(\lambda\mu) + \Delta_1^3(\lambda\nu) + \ldots\right]^2$$

Il en resulte

$$\text{I.}\quad \Delta\Delta_{12}^{12} = \left[\Delta_1^2\right]^2, \quad \Delta\Delta_{13}^{13} = \left[\Delta_1^3\right]^2 \ldots$$

Donc: Théorème. Les mineurs d'ordre $(n-1)$ d'un déterminant hémisymétrique d'ordre pair (n) sont divisibles par la racine carrée de ce déterminant.

Par suite, le calcul d'un pareil déterminant se réduit au calcul d'un déterminant d'ordre $(n-1)$ et d'un déterminant d'ordre $(n-2)$.

II. De la comparaison des coefficients, on conclut

$$\sqrt{\Delta_{12}^{12}\Delta_{13}^{13}} - \Delta_{12}^{13} = o,$$

$$\sqrt{\Delta_{12}^{12}\Delta_{34}^{34}} - \Delta_{12}^{34} = k,$$

$$\sqrt{\Delta_{13}^{13}\Delta_{42}^{42}} - \Delta_{13}^{42} = k, \text{ etc.}$$

Liége, 5 Mars 1880.

14.

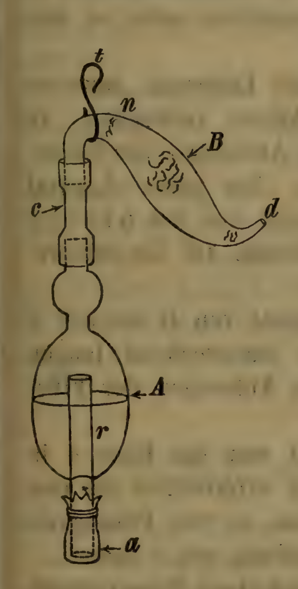
Chemisch-mineralogische Mittheilungen.

Vorgetragen von Prof. F. Štolba am 9. April 1880.

I.

Einfacher Apparat zur Bestimmung der Löslichkeit bei verschiedenen Temperaturen.

Die beistehende Figur stellt in etwa $^1/_4$ der natürlichen Grösse einen einfachen Apparat für Löslichkeitsbestimmungen dar, der mir schon wiederholt gute Dienste geleistet hat und auf den ich mich bei einigen späteren Arbeiten berufen werde.



A ist ein oben und unten offener Glaskörper, in welchem sich ein offenes eingeschmolzenes Glasröhrchen *r* von entsprechender Weite befindet, welches etwa die $^2/_3$ fache Länge der grösseren Höhlung besitzt. Ich wende je nach Bedarf grössere und kleinere Glaskörper an, z. B. für die Bestimmung der Löslichkeit schwerlöslicher Stoffe solche von ziemlich bedeutendem Volumen.

Das angeschmolzene Glasröhrchen kann unter Umständen durch ein solches ersetzt werden, welches vermittelst Kautschuk mit einem ähnlichen passenden Glaskörper verbunden ist.

Der Körper *A* ist durch ein gutes Kautschukröhrchen *c* mit dem Trockenrohre *B* verbunden.

Das Trockenrohr *B* wird von dem weiteren Röhrchen aus mit einer passenden Trockensubstanz gefüllt, z. B. mit kleinen Stückchen Chlorcalcium oder mit Kupfervitriol-Bimsstein, wobei zu beachten ist, dass sowohl in die Spitze bei *d* als auch oberhalb der Trockensubstanz bei *n* etwas lockere Baumwolle kommt, damit der Inhalt auch bei der Neigung des Rohres *B* nirgends herausfallen kann. Der gebogene Drath *t* muss hinreichend fest sein, um das Ganze auf dem Häckchen der Wageschale mit Sicherheit aufhängen und abwägen zu können.

Sollte das Kautschukröhrchen *c* an irgend einem Ende nicht sicher genug schliessen, so umwickelt man es mit sogenanntem Blumendrath.

Der Gebrauch des Apparates ist dieser.

Man bereitet zunächst die betreffende gesättigte Lösung in einem passenden Gefässe für die bestimmte Temperatur mit allen jenen als bekannt vorausgesetzten Vorsichtsmassregeln, ohne welche die ganze Arbeit wertlos wäre. Während dem wird der ganze vorgerichtete Apparat tarirt oder abgewogen. (Ich pflege beim Tariren fein gestossenes Zink anzuwenden.)

Nunmehr wird an dem unteren Ende die Filtrirschichte angebracht. Mir leistete in den meisten Fällen ein dichter gut ausgewaschener Shirtink gute Dienste. Jedenfalls muss man sich vorher durch Versuche überzeugen, ob die betreffende Waare dem Zwecke genügt. Ich binde das offene Ende mit einem passenden Stückchen mittelst Zwirnfaden dicht an und schneide den Überschuss nahe an den Fäden ab.

An Stelle des Shirtink kann man passende Leinwand, zuweilen auch Baumwolle, Glaswolle und lockeren Asbest verwenden, in welch letzterem Falle das Ende bei *a* behufs Aufnahme der Filtersubstanz kugelförmig aufgeblasen sein muss. Der ganze Apparat wird nun mit einem Halter gefasst, schief geneigt und der untere Theil von *A*, namentlich aber *a* in einer Schale auf die entsprechende Temperatur des Versuches erwärmt.

Gleichzeitig verbindet man das offene Ende von *B* nämlich *d* mittelst eines Kautschukröhrchens mit einem entsprechend langen beiderseits offenen Glasröhrchen, welches zum Aufsaugen der Flüssigkeit dienen muss.

Ist alles gehörig vorgerichtet, so taucht man das Ende *a* in die gesättigte vorgerichtete Lösung soweit als erforderlich ein und saugt langsam, um jedes Spritzen zu vermeiden, so viel Flüssigkeit ein, dass sie etwa 4 millimeter unter der Mündung von *r* stehet.

Man ziehet nunmehr *A* heraus, trennt durch einen Messerschnitt die Filterschicht ab und stülpt sofort über das ganze untere Röhrchen *a* ein bereit gehaltenes, unten mit einem massiven Glasstabe geschlossenes Stückchen Kautschukrohr oder einen solchen Kautschukstöpsel. Beide müssen jedoch das Röhrchen vollkommen dicht schliessen. Nunmehr kann man den unteren Körper *A* durch Einsenken in kaltes Wasser abkühlen, ohne besorgen zu müssen, dass durch das offene Röhrchen *r* Wasser eindringen könnte. Ist das Filtrat gekühlt, so trennt man das Saugröhrchen bei *d* ab, trocknet *A* durch Abwischen und reinigt

das Innere des Röhrchens *r* mittelst einer Papierrolle, wonach man den Apparat wäget.

Da man sonach das Gewicht der gesättigten Lösung kennt, so braucht man nunmehr das Gewicht der gelösten Substanz zu bestimmen, um die Daten zur Lösung der gestellten Aufgaben zu besitzen.

Man löset nunmehr *B* sammt *c* von *A* ab, befettet leicht das *c* anliegende Ende und entleert *A*. Um den Rest der Lösung zu gewinnen und etwa ausgeschiedenes Salz in Lösung zu bringen, verbindet man das Ende *a* mittelst eines Cautchukröhrchens mit einer Spritzflasche, die nach Bedarf heisses oder kaltes Wasser führet, lässt eine kleine Menge eintreten, schwenket um, entleert durch das andere Ende und wiederholt die Operation, bis alles Lösliche aus *A* beseitiget worden.

Die Bestimmung der gelösten Substanz geschieht je nach der Natur des Stoffes durch Verdampfen oder wo es angehet, durch Maasanalyse.

Man trocknet *r* im Innern ab, stellt den Apparat zusammen und wiederholt den Versuch, da es bei Löslichkeitsbestimmungen immer räthlich ist, den Versuch zu wiederholen. Ich erhielt mit diesem Apparate stets eine sehr gute Übereinstimmung der Resultate, wie sich aus einigen meiner späteren Mittheilungen ergeben wird.

Indem ich hier die Vorrichtung in ihrer einfachsten Gestalt beschrieben habe, halte ich es nicht für nothwendig gewisser manchen Zwecken entsprechenden Abänderungen zu erwähnen, da sie sich leicht von selbst ergeben.

II.

Über den Dolomit von Kuchelbad.

Auf der Strasse von Kuchelbad nach Slivenec, einige hundert Schritte vom Badehause entfernt, wurde im vorigen Jahre ein neuer Kalksteinbruch eröffnet, welcher wegen der guten Qualität des Materiales noch jetzt im Betriebe stehet. Der gewonnene Kalkstein wird von dem hoch gelegenen Bruche bis in die Nähe der Strasse hinuntergerollt und ist sonach der Untersuchung leicht zugänglich. Schon bei meinem ersten Besuche des Aufladeplatzes war ich nicht wenig überrascht unter dem Kalksteine, welcher bekanntlich der Silurformation angehört, zentnergrosse Stücke von Dolomit zu finden, welcher von den Arbeitern ausgeschieden werden muss, da ihn die Abnehmer des Kalksteines (Zuckerfabriken) zurückweisen.

Ich habe seither den Steinbruch zu wiederholten Malen besucht und Folgendes gefunden, wobei ich bemerke, dass der Bruch noch wenig aufgeschlossen ist.

Der Dolomit bildet ein Lager in dem an Klüften reichen Kalksteine und hält selbst zahlreiche Klüfte und Höhlungen, welche mit schön krystallisirtem Braunspathe überzogen sind. Alles deutet deutlich darauf hin, dass derselbe durch eine Metamorfose des anliegenden Kalksteines entstanden ist, was um so wahrscheinlicher wird, da unterhalb des Bruches in der Nähe jedoch seitwärts der Diabas massig auftritt.

Der Dolomit ist zumeist dicht oder sehr feinkörnig, und bildet zumeist an den Klüften Übergänge zu lockeren körnigen und erdigen Aggregaten.

Analog dem anliegenden Kalksteine schliesst er häufig Anthracit ein, aber selten in solchen Stückchen wie jener, wo sie oft Kopfgrösse erlangen.

Nach eigener Beobachtung und der Aussage der Arbeiter scheint er jedoch keine Versteinerungen zu enthalten, welche im anliegenden Kalksteine reichlich vorhanden sind (zumeist Orthoceras).

Geschlagen oder gerieben riecht er deutlich nach Steinöl, stärker als der Kalkstein,*) so zwar, dass er hienach von den Arbeitern als der stinkende Stein (kámen co smrdí) bezeichnet wird.

Als bei einem Wolkenbruche viele Blöcke von Kalkstein und Dolomit in die Schlucht und von hier in den Canal geschwemmt und hier zermalmt wurden, konnte man nach dem Ablaufen des Wassers nach dem höchst intensiven Geruche sicher erkennen, wo sich zertrümmerter Dolomit befand!

Mancher Dolomit ist von feinen Kalksteinadern durchsetzt, mitunter, aber selten, schliesst er kleine Höhlungen ein, wo sich schön entwickelte Kalkspathkrystalle befinden, welche bunte schöne Anlauffarben zeigen.

Die Farbe der dichten Varietät ist zumeist die weissgraue, jene der lockeren oder fast erdigen die bräunliche.

Ich fand die Dichte der dichten Varietät . . zu 2·8500
jene der körnig lockeren . . . . „ 2·8495
nachdem selbe zu feinem Pulver zerrieben worden waren.

---

*) Das beim Brechen und Sprengen der Kalksteine mitunter in kleinen Mengen vorkommende Steinöl und die Bergbutter werden von den Arbeitern sofort ausgeleckt oder auf Brod gestrichen verspeist, da man ihnen grosse Heilkräfte zuschreibt.

Die chemische Analyse derselben Abarten ergab folgendes Resultat, wo *A* die dichte, *B* die körnig lockere Varietät bezeichnet

Es enthält	*A*	*B*	
Kohlensaures Magnesium	36·60%	38·22%	in Salzsäure löslich
Kohlensaures Calcium	61·84	58·00	in Salzsäure löslich
Eisenoxyd	0·68	0·36	in Salzsäure löslich
Thonerde			in Salzsäure löslich
Kieselerde	0·42	2·53	in Salzsäure unlöslich
Eisenoxyd	0·56	0·06	in Salzsäure unlöslich
Thonerde		1·38	in Salzsäure unlöslich
Magnesia		0·14	in Salzsäure unlöslich
Summa	100·10	100·69	

Organische Stoffe, Alkalien und Phosphorsäure, Schwefelsäure waren nur in sehr kleinen Mengen oder Spuren vorhanden.

Das reichliche Vorkommen dieses Dolomits würde manche technische Anwendungen zulassen, wo hervorzuheben wäre, dass er soweit jetzt bekannt, unter den Dolomiten der Silurformation Prag am nächsten liegt.

III.

Analyse des Quellwassers unter dem Prager Belvedere.

Die Analyse bezieht sich auf die unmittelbar bei der Elisabethbrücke gelegene gefasste Quelle, welche den silurischen Schieferschichten des Belvedere entspringt.

Nachdem dieser Schiefer unter günstigen Verhältnissen sehr reichliche Ausblühungen von Bittersalz liefert, so konnte auf einen reichlichen Gehalt des Wassers an Magnesiaverbindungen geschlossen werden, was auch dem Resultate der Analyse entsprach.

Auch dürfte es nicht ohne Interesse sein, die erhaltenen Zahlen mit jenen einer älteren ebenfalls von mir angestellten Analyse vergleichen zu können.

Die Analyse *A* bezieht sich auf eine am 27. März *1880*, *B* auf eine den 26. April *1868* geschöpfte Probe.

Ein Liter Wasser ergab in Milligrammen folgende Bestandtheile:

	A Milligramme	*B* Milligramme
Kali	13·50	—
Natron	81·20	—
Kalk	288·0	261·8

Magnesia	318·0	255·6
Schwefelsäure	587·0	446·0
Salpetersäure	123·4	—
Chlor	103·0	63·9
Kohlensäure (einfach gebundene)	203	—
Kieselsäure	7·4	—
Organische Stoffe	45·60	—
Verdampfrückstand	1747	1640

Eisenoxyd und Phosphorsäure waren nur in Spuren vorhanden.

Hienach enthält das Wasser nach anderer Zusammenstellung:

Kohlensaures Magnesium	387·55 Milligramme
Schwefelsaures Magnesium	400·35 „
Schwefelsaures Calcium	544·11 „
Salpetersaures „	187·40 „
Chlornatrium	153·23 „
Chlorkalium	21·37 „
Kieselerde	7·40 „
Organische Stoffe	45·60 „
Summa	1747·0 Milligramme

Es möge nicht unerwähnt bleiben, dass unter den bisher untersuchten Proben des Quell- und Brunnen-Wassers von Prag und seiner nächsten Umgegend dieses Quellwasser den höchsten Gehalt an Magnesiumverbindungen ergeben hat, und dass es vor Zeiten zu Heilzwecken verwendet worden sein soll.

IV.

Über die Einwirkung von Salzsäure auf Kieselfluorkalium und Kieselfluornatrium.

Die Einwirkung der Salzsäure auf die genannten Kieselfluorverbindungen bietet, wie mich zahlreiche Versuche belehrt haben, ein Mittel dar, dieselben rasch und bequem in die analogen Chlorverbindungen überführen zu können, was für manche analitische Arbeiten wichtig ist, und die bisher übliche Methode, nämlich Erhitzen des Kieselfluormetalles mit überschüssigem Salmiak vortheilhaft ersetzen kann.

Hiebei ist jedoch dieses zu berücksichtigen. Das betreffende Kieselfluormetall muss der betreffenden Behandlung in einem Platingefässe unterzogen werden, weil bei der Einwirkung der Salzsäure

Kieselfluorwasserstoffsäure abgeschieden wird, welche auf Glas oder Porzellain einwirken würde.

Die zur Zersetzung dienende Salzsäure muss ganz rein sein, sie darf weder Schwefelsäure oder Sulfate noch Chloride enthalten, man muss sie daher vor dem Gebrauche auf ihre Reinheit prüfen. Diess geschieht am besten, indem man etwa 50 C. C. derselben in einer Platinschale im Wasserbade verflüchtigt und einen etwaigen Rückstand untersucht.

Es ist nicht nothwendig konzentrirte Salzsäure allein anzuwenden, es genügt auch eine mit Wasser mässig verdünnte Salzsäure. Ich arbeite meist mit einem Gemisch von 1 Volum konzentrirter Salzsäure und 2 Volumen Wasser. Ob man übrigens mit konzentrirter oder verdünnter Salzsäure arbeitet, stets muss so viel Flüssigkeit genommen werden, dass sich in derselben das betreffende Kieselfluormetall beim Erhitzen im Wasserbade vollständig löst.

Diese Auflösung wird durch Umrühren mit einem Platinspatel oder einem gebogenen Platindrathe bedeutend erleichtert, und ist es praktisch sie beim Verdampfen in der Schale zu belassen, da man ihrer wiederholt bedarf. Die Erfahrung lehret ferner, dass eine einmalige Verdampfung mit Salzsäure nur bei sehr kleinen Mengen von Kieselfluormetall eine vollständige Zersetzung bewirkt, dass man jedoch in der Regel die Operation wiederholen muss. Man übergiesst den Rückstand mit einer genügenden Menge Wasser und sieht zunächst nach, ob sich derselbe vollständig auflöst. Ist alles Kieselfluormetall zu Chlorid umgesetzt worden, so löst sich derselbe sofort schnell und vollständig auf, während bei Anwesenheit von unzersetztem Kieselfluormetall dasselbe ungelöst zurückbleibt, da es in den Lösungen der Alkalichloride fast unlöslich ist. Da es jedoch am Boden sitzt und schwer wahrgenommen werden kann, muss man einen etwaigen Bodensatz aufrühren.

Hiebei kann man demnach erkennen, bis zu welchem Grade die Zersetzung stattgefunden hat.

Wenn nothwendig setzt man daher wiederum einen reichlichen Überschuss von Salzsäure zu und wiederholt das Verdampfen. Soll der Rückstand gewogen werden oder der Chlorgehalt desselben bestimmt werden, so muss er vorsichtig und scharf getrocknet werden, um einen etwaigen Rückhalt an Salzsäure sicher beseitigen zu können.

Meinen bisherigen Versuchen nach ist das Kieselfluorkalium durch Salzsäure leichter zersetzbar als das Kieselfluornatrium, im

ersteren Falle genügten zur vollständigen Zersetzung zumeist zwei Operationen, im letzteren waren zumeist dreie nothwendig. Der Grund dieses Verhaltens dürfte in der Schwerlöslichkeit des Chlornatriums in Salzsäure mitbegründet sein, nachdem dieses das unzersetzte abgeschiedene Kieselfluornatrium von der Zersetzung schützen dürfte. —

Als Belege des oben angegebenen möge das folgende dienen.

Versuche mit Kieselfluorkalium.

1. Genommen 0·5474 gm. Kieselfluorkalium
10 C. C. konzentrirte Salzsäure
20 C. C. Wasser.

Das Eindampfen wurde wiederholt, der Verdampfrückstand enthielt 0·1870 gm. Chlor, Theorie 0·18685 gm. Chlor.

2. Genommen 0·0348 gm. Kieselfluorkalium
5 C. C. konzentrirte Salzsäure
10 C. C. Wasser.

Der erste Verdampfrückstand enthielt 0·0114 gm. Chlor anstatt der theoretischen 0·01112 gm.

3. Genommen 0·1077 gm. Kieselfluorkalium
10 C. C. konzentrirte Salzsäure
20 C. C. Wasser.

Der Rückstand enthielt 0·0345 Chlor, theorie 0·03465 gm.

4. Genommen 0·1249 gm. Kieselfluorkalium
10 C. C. konzentrirte Salzsäure
20 C. C. Wasser.

Der Rückstand enthielt 0·040 gm. Chlor anstatt 0·04018.

Versuche mit dem Kieselfluornatrium.

1. Genommen 0·2562 gm. Kieselfluornatrium
10 C. C. konzentrirte Salzsäure
20 C. C. Wasser.

Der Verdampfrückstand enthielt 0·07034 gm. Chlor anstatt der theoretischen 0·09664 gm.

2. Genommen 0·2021 gm. Kieselfluornatrium
10 C. C. konzentrirte Salzsäure
20 C. C. Wasser.

Das Eindampfen wurde mit denselben Quantitäten Säure zweimal wiederholt, der Rückstand enthielt 0·761 gm. Chlor anstatt 0·7624 gm. Chlor.

3. Genommen 0·04532 gm. Kieselfluornatrium
5 C. C. konzentrirte Salzsäure
10 C. C. Wasser

und wurde die Operation wiederholt, der Verdampfrückstand enthielt 0·0453 gm. Chlor; theorie 0·04565 gm.

4. Genommen 0·300 gm. Kieselfluornatrium
10 C. C. konzentrirte Salzsäure
20 C. C. Wasser;

das Verdampfen wurde zweimal wiederholt und ergab den Verdampfrückstand 0·0113 gm. Chlor, statt der berechneten 0·11317 gm. Chlor.

Nach dem Vorhergehenden war zu erwarten, dass sich Gemenge von Kieselfluorkalium und Kieselfluornatrium durch entsprechende Behandlung mit Salzsäure ebenfalls werden vollständig zu Chloriden umsetzen lassen und wurde dieses auch in der That durch einschlägige Versuche bestätiget.

V.

Chemische Analyse des Wassers des Radbuzaflusses.

Die folgende Analyse beziehet sich auf eine im Monate October 1879 vor dem Einflusse des Flusses in die Stadt Pilsen geschöpfte, der Mitte des Flusses entnommene Probe von Wasser und soll als Beitrag zur Kenntniss des Flusswassers Böhmens dienen.

Das Wasser war schwach getrübt und wurde im geklärten Zustande der Analyse unterzogen.

Das Wasser ergab im Liter folgende Bestandtheile in Milligrammen.

Kali	5·76	Milligramme
Natron	7·70	„
Kalk	17·41	„
Magnesia	6·58	„
Eisenoxyd	0·88	„
Thonerde	Spur	
Kohlensäure (einfach gebunden)	21·72	„
Schwefelsäure	6·57	„
Kieselerde	11·35	„
Phosphorsäure	0·10	„
Salpetersäure	0·70	„
Fürtrag . .	91·77	Milligramme

	Übertrag . . .	91·77	Milligramme
Organische Stoffe		7·41	„
Chlor		5·58	„
	Summa . .	91·96	Milligramme
hievon ab Sauerstoff wegen des Chlors		1·26	„
		90·70	„

was mit dem Verdampfrückstand sehr nahe übereinstimmt.

15.

Über die Rhizopoden der Brunnenwässer Prags.

Vorgetragen von Dr. **Franz Vejdovský** am 9. April 1880.

Unsere Brunnen beherbergen im Vergleich zu anderen Gewässern der Umgebung von Prag eine Menge von Rhizopoden, deren einzelne Gattungen für die Brunnenfauna höchst interessant und charakteristisch sind. Dieselben leben meist am Grunde der Brunnen, zu einzeln oder in Gruppen von mehreren Individuen und zwar immer als Begleiter der Fäulnissprodukte verschiedener organischer Stoffe, wie an Holzsplittern, Strohhalmen und Pilzfäden. Es kommt nicht selten vor, dass an diesen organischen Resten eine förmliche Colonie einzelner Rhizopodengattungen vorhanden ist, und dies in solcher Individuenzahl, dass man dieselben aus den gewöhnlichen Gewässern kaum zu Gesichte bekommt. Einzelne Arten sind für verschiedene Brunnen ganz charakteristisch, andere Formen kommen dagegen in allen Brunnen vor. So findet man in einem Smichover Brunnen (Nro. 205) eine Unzahl von Centropyxis aculeata, während diese Gattung in anderen Brunnen nur selten erscheint. Euglypha alveolata und Trinema enchelys sind als kosmopolitische Brunnenbewohner zu betrachten. An einem, in Canadabalsam aufbewahrten Präparate, welches aus einem, etwa 5 □ mm. messenden Stückchen abgestorbener organischer Stoffe besteht, finde ich mehr als 100 Schalen einiger Monocyphieen; darunter etwa 50 Exemplare von Difflugia urceolata var. crassistoma, 31 Schalen von Euglypha alveolata, beinahe so viele von Trinema enchelys, zahlreiche Exemplare von Chlamydophrys stercorea, einige Schalen von Cyphoderia ampulla und Arcella.

Während nun die genannten Rhizopoden als sicher gestellte Bewohner des Brunnenschlammes anzusehen sind, so fand ich bisher nicht einmal die in den Gewässern der Umgebung von Prag so zahlreich vorkommenden Monocyphieen: Hyalosphenia ligata, Corycia mutabilis und Corona cornula. (Syn. Difflugia corona).

Auch von den nackten Amoebaeformes und Heliozoen sind einige Gattungen für die Brunnenwässer Prags charakteristisch. Grössere Arten derselben, wie Amoeba proteus und Actinosphaerium Eichhornii schwimmen frei im Wasser herum, so dass man dieselben bereits mit blossem Auge als schneeweisse Kügelchen beobachten kann. Kleinere Arten, wie Actinophrys sol, Acanthocystis spinifera und die winzigen Amoeba-Arten halten sich dagegen an Algenfäden oder im Schlamme auf.

Bemerkenswerth wegen der Menge der letztgenannten Gattungen ist das untrinkbare Brunnenwasser am Karlsplatze „U Maternů." An den Präparaten, welche ich aus den Fäden von Aphanocapsa brunnea dieses Brunnens verfertigt habe, sind neben etwa 40 Exemplaren von Amoeba verrucosa, circa 30 Individuen von Actinophrys sol und über 20 von Acanthocystis spinifera vorhanden.

Was die übrigen biologischen Eigenthümlichkeiten der brunnenbewohnenden Rhizopoden anbelangt, so überlasse ich mir die Schilderung derselben, so wie einige morphologische und systematische Bemerkungen für die demnächst zu erscheinende und mit Abbildungen begleitete Abhandlung über die gesammte Brunnenfauna von Prag. Gegenwärtig gebe ich nur eine systematische Übersicht der Formen, welche ich bisher zu beobachten Gelegenheit hatte.

I. Amoebaeformes.

A. Fam. Amoebida Lank.

1. Amoeba proteus Linné spec.
Syn. Volvox proteus Linné.
Proteus diffluens Müller.
Amoeba princeps Ehrbg.
2. Amoeba verrucosa.
3. Amoeba spec.

Die kleinste der bekannten Amoeben ohne Pseudopodien, immer zahlreich und in denselben Form- und Grössenverhältnissen in einzelnen Brunnen vorkommend. Nähere Beschreibung, sowie die Abbildung dieser Amoebe, die ich später geben werde, dürfte entscheiden, ob dieselbe mit den bisher beobachteten Arten übereinstimmt, oder als neu zu betrachten sei.

4. Astramoeba (n. g.) radiosa.
Syn. Amoeba radiosa (?) Auerb.

B. Fam. Monocyphia v. Stein.

1. Subfam. Arcellinae.
   5. Arcella vulgaris Ehrbg.
   6. Pseudochlamys patella Clap. et Lach.
   7. Centropyxis aculeata v. Stein.
   (Syn. Echinopyxis aculeata Clap. Lachm.)*)
2. Subfam. Difflugiinae.
   8. Difflugia urceolata (var. crassistoma).
3. Subfam. Plagiophryiinae.
   9. Chlamydophrys stercorea Cienk.
   Syn. Platoum parvum (?) Schulze.
   Troglodytes zoster (?) Gab.
4. Subfam. Euglyphinae.
   10. Euglypha alveolata Ehrbg.
   11. Trinema enchelys Ehrbg.
   12. Cyphoderia ampulla Ehrbg.

Nebst diesen kommt in einigen Brunnen noch eine Monocyphide vor, die wahrscheinlich als neu zu betrachten ist; eingehendere Beschreibung derselben wird später gegeben werden.

---

*) Die in äusserer Form sehr variable Gattung Centropyxis steht offenbar in näheren Verwandtschaftsbeziehungen zu Difflugiinen als zu Arcellen. Nicht nur, dass die Öffnung der Schale von Centropyxis aculeata bei grosser Anzahl der Individuen terminal liegt, es giebt sogar eine neuerdings in zwei Brunnen in grosser Menge entdeckte Form, die sämmtliche Eigenschaften der Gattung Difflugia besitzt. Bald dicht mit Navicula-Schalen bedeckt, bald mit regelmässig kreisförmigen Schildchen verziert, mit seitlicher oder termineller Öffnung, mit höchstens 3 verkümmerten Stacheln versehen, die in meisten Fällen gänzlich fehlen, erinnert sie an die Leidy-sche Gattung Nebella. Vorläufig bezeichne ich dieselbe als Centropyxis nebellaeformis.

II. Heliozoa.

A. Fam. Actinophryidae.

13. Actinophrys sol Ehrbg.
14. Actinosphaerium Eichhornii Ehrbg.

B. Fam. Acanthocystidae.

15. Acanthocystis spinifera Greeff.
16. Gen. et spec. inquir.

16.

Paměti generála řádu křížovnického Jiřího Pospíchala z let 1661—1680.

Sdělil Dr. Ant. Rezek dne 19. dubna 1880.

Dovolím si předeslati o tomto dosud neznámém spisovateli několik dat životopisných, na kolik sem se jich vzácnou ochotou P. T. p. P. Melichara, sekretáře rytířského řádu křižovníkův s červenou hvězdou, dopíditi mohl.

Jiří Ignac Pospíchal „natione Bohemus" narodil se v Polné r. 1634. Stav se členem řádu křižovnického (slib složil 12. března 1658) řídil 32 let jakožto převor a administrátor (asi od května r. 1661 až do r. 1694.) řád ve všech jeho potřebách, poněvadž generalní velmistři byvše zároveň pražskými arcibiskupy málo mohli si hleděti záležitostí klášterních. Po smrti generálního velmistra a arcibiskupa pražského Jana Fridricha hraběte z Valdštýna (1694.) nezvolili více křižovníci následujícího pražského arcibiskupa, Jana Josefa hraběte Breunera, za svého velmistra, než jednohlasnou volbou 57 bratrův (21. srpna 1694) povolali k hodnosti této dosavadního převora Jiřího Ignace Pospíchala, jenž po té ještě 5 let působil velmi činně ve prospěch řádu. Dne 26. srpna 1699 zemřel, stár jsa 65 let a pochován byl v kapli blahoslavené Anežky, zakladatelky špitála mostského. V annalech křižovnických vyčítá se za zásluhy jeho, že přestaviti dal nákladně kostel sv. Františka u mostu pražského, že vystavěl nový kostel ke cti sv. Tadeáše v Dobřichovicích *), že

---

*) Viz Beckovského spis: Apoštol Páně svatý Judas Thadeáš, věrný při Bohu náš zástupce, k potěšení a k úctění obyvatelům Dobřichovským... důvěrně představený. (V Praze 1693). Zde jest také vyobrazení Dobřichovic s kostelíčkem svrchu zmíněným.

založil a zřídil nový špitál křižovnický u sv. Anežky v Novém Městě pražském *) a v r. 1695. rozšířil kostel v Hloupětíně, a že vymohl generálním velmistrům v zapomenutí přišlé sedění na sněmě českém a sice vždy hned za probošty boleslavskými. **)

Beckovský připsal Pospíchalovi, právě když generálním velmistrem byl zvolen, spis svůj „Studnice vod živých“ (V Praze 1694).

Podobiznu jeho malovanou, velikou viděti lze v předsíni u bytu nynějšího sekretáře řádu.

Jiří Ignac Pospíchal psal za prvních let svého převorství denník, do něhož vpisoval všechny udalosti soukromé i veřejné, jazykem částečně latinským po většině však českým. Některé části psány jsou jinou rukou, nepochybně jeho písařem. Denníku musilo původně býti mnoho ročníkův, ale po smrti Pospíchalově věc přišla v zapomenutí a teprvé r. *1736.* ujal se toho některý horlivější člen řádu, shledal, co se ještě shledati dalo a dal svázati v jednu knihu, přičiniv k ní nápis následující:

Diarium, seu potius fragmenta diarii, piissimae memoriae magni Pospichal nostri, quod temporibus primis prioratus sui partim propria manu partim alia ab anno 1661 usque ad annum 1680 inclusive posteritati reliquit, in quo multa secretiora ordinis reperiuntur, quae sparsim et seorsim in diversis locis reperta in unum collecta sunt anno 1736.

Kniha takto označená chová se, nemajíc zvláštní signatury, v archivu rytířského řádu křižovnického u mostu pražského. Jakž již nápis praví, zachovány jsou z ní jenom trosky a sice následující: Rok *1661.* počíná se 19. květnem a zachován jest až do konce na 22 listech; r. *1662.* počíná se 6. červnem, jest zachován do konce roku na 34 listech; r. *1663.* počíná se 1. lednem a jde do 20. prosince na 97 listech; r. *1665.* počíná se 1. lednem a jde s dosti četnými přestávkami do 11. prosince na 37 listech; r. *1669.* počíná se 1. zářím a končí dnem 12. téhož měsíce na 3 listech; r. *1670.* počíná se 1. lednem a končí se s některými mezerami 30. května na 10 listech; r. *1676.* počíná se 1. lednem, a končí s některými mezerami 21. března

---

*) Zde byl Beckovský prvním správcem 26 let, až do smrti své (1725 26. prosince).

**) Weingartenův Codex Ferd. Leopold. p. 392 n. 541. — Viz též Bieneberg „Analekten zur Geschichte des Militärkreuzordens mit dem rothen Sterne“ p. 105.

na 10 listech; r. *1677.* počíná se 10. a končí 17. červnem na 2 listech; r. *1679.* počíná se 29. listopadem jde do konce roku na 18 listech; r. *1680.* počíná se 1. lednem, končí 21. červencem na 29 listech. Co tedy zachováno jest obnáší celkem 262 foliové listy. Zcela schází léta 1664, 1666—1668, 1671—1675 a 1678. Za to přivázána jest ku konci dlouhá (6 listův) latinská relace Pospíchalova o jeho cestě do Vídně.*)

Z pamětí těchto latině psán jest r. *1661.*, rukou pak jinou (nepochybně písařem Danielem Žateckým) větší část roku 1662.; vše ostatní až do konce psáno česky a rukou Pospíchalovou. Pouze při některých věcech politických a při oněch svrchu zmíněných „secretiora ordinis“ učiněna odchylka a užito i dále latiny aneb také písma šifrového.

Co do obsahu bylo také pověděno, že jsou v denníku Pospíchalově věci soukromé, správy řádu, jeho statkův a p. se týkající i veřejné politické. Oněch jest více a podávají jasný obraz o tehdejších poddanských poměrech (protireformace, roboty, kontribuce, soudy, mravy a p.) v četných zajímavých i drastických příkladech.

Z několika pak zmínek jest viděti, že Pospíchal byl Čechem nejenom rodem ale i smýšlením, že jako Čech cítil i jednal, což jest zajisté v těchto dobách úkazem dosti vzácným. — K bližšímu poznání obsahu, podávám několik ukázek z různých let.

R. 1662, 6. Junii. Báně stará, z věže špitálské, rozstřílená, byla poslána ke třem kotlářům k oprávce, a to k Staroměstským, od kterýžto za oprávku žádal každý z nich 15 zl. Poněvadž to ale bylo proti svědomí, povolán jest čtvrtý kotlář z Nového Města a ten žádal od ní toliko 6 zl. Jest mu dáno 5 zl. 30 kr.

R. 1662, 10. Junii. Rychtář ďáblický byvše citován do kanceláře, trestán jest pro lež, že maje vybírati cedulky zpovědní od sousedův k sobě jich bráti nechtěl, ale že jemu je skládati nechtějí jest selhal. Též Dorotě Kautskej, rychtářce, jeho manželce, jest uložena pokuta pro zameškání zpovědi svatý velikonoční, aby koupila do důchodu cvilinku 2 kopy loket.**)

*) Již konal v záležitosti placení akcisu od osob duchovních. Relace ta zajímavá jest tím, že se pisatel velmi svobodně v ní pronáší o tehdejších bězích při dvoře vídeňském.

**) Podobných případův, jak se stále ještě prováděla protireformace, způsobem ovšem poměrně mírnějším, jest zde mnoho.

B. 1662, 31. Decembris. Poslední den roku tohoto pošmourný sice avšak ne příliš zimlavý byl. Dal jsem Vratislavovi Bendovi z Turska list otevřený, aby lidi poddaný, zběhlý, buďto v Praze aneb jinde zůstávající hledal, nebo jich velmi mnoho jest, a již ten obyčej příliš velmi se rozmohl, že každý poddaný šel kam chtěl, nebo byť ušel, málo se jim řeklo. Nyní pak, rozvažujíce, abychme časem nedostatek poddaných neměli, je ne tak pro jejich osoby jako pro děti shledávati jsem poručil. Tomu pak vyslanému bude povinna každá osoba, kterou dostaví, půl zlatého dáti.

R. 1663. V tomto letě mnoho dobrého zvelebiti a zlého porušiti jak v duchovních tak v světských před sebe sem vzal.

R. 1663, 2. Januarii. Již dávno žádné popsání lidí poddaných se nestalo a tak věděti ani nemůžeme, kdo k špitálu poddaný jest a mnozí se toliko hlásí a praví, že poddaní jsou, když na ně nouze přichází. Protož nařídil jsem, aby jeden každý rychtář z svý rychty lidí poddaných popsání dal, jako i těch dětí podruhův, kteří na gruntech rozeni jsou, ačkolivěk rodičové jich jiněích pánův poddaní jsou.

R. 1663, 30. Januarii. Z sněmu slyšeti bylo, že nová generální comissio visitationis zase má býti, nebo velice sobě stěžují, že lidem skrze předešlý kommissí křivda se stala; čas dá zdaliž touto co lidem bude pomoženo. Přivolili též stavové, že tento rok tolik císaři jako minulý rok dáti chtějí. Pán Bůh rač jedenkráte obměkčiti srdce císaře a pána našeho, aby se nad lidem velmi souženým slitoval.

R. 1663, 1. Aprilis. Přišly patenty z kraje kouřimského, abychme vyznamenání poslali, co soldátův na gruntech našich leží a zdaliž některý z nich umřel. Jest nařízeno při obročním Ďáblickým, aby to vypravil. Již sice jsme takové poznamenání jedenkrát dali, nevím k čemu tak časté potřebují. Snad aby sobě officírové víceji porcí nepřičítali nežli jich effective mají.

1663, 1. Maji. Měsíc máj nastal nám z líbým deštičkem, tak že všechno po něm okřálo. V Dobřichovicích veliký příval byl a krupobití, tak že okolo vody na mladých vrbách velice potlouklo, však obilí Pán Bůh chrániti ráčil. Příčinu dávají, že jeden z nepoctivého lože ponejprv zazvonil, což oni praví býti velmi zle.

R. 1663, 2. Junii. Velvarští okolo 9 osob do vězení vzali o kterých domnění měli, že by paličové byli, mezi nimiž též jedna žena, která, kde který oheň (nebo v Velvařích v krátkém čase 7krát hořelo) vyjde, jim, sedě v šatlavě, oznamovala, jakož se i dle její vejpovědi dálo. O kterýchžto paličích když okolní slyšeli, jako i že by

jich všech patnácte býti mělo, obzvláště v Slánskym kraji, nebyli lidé beze strachu. Nařídil jsem i všudy, aby lidé naši po pořádku ponocovali.

Velvaři některé tuláky do vězení vzali, které v důmnění měli, že by škůdcové aneb paličové zemští byli, mezi nimiž jednu babu, která se přiznala, že některá místa vypálila, ale že jest jeden šrámem přes čelo znamenaný, který všech největší škůdce býti má. Z těch lidí a častých ohňův pocházel veliký strach, nebo každý se bál, brzy-li statek jeho shoří, ano i mnozí ani s svými věcmi v domích svých nezůstávali. Já též nařídil sem, aby všude ponocovali.

R. 1663, 5. Junii. Pan baumistr Karel Lurago chtěl, abych naše stavení proti mostu štukaterským dílem ozdobiti dal. Ale já rozvažujíce předně, že to na řeholníky nesluší, aby ozdobnější domy nežli knížata a páni světští měli, za druhé, že by snad mnozí domnívali se, že nevím jaké bohatství u nás vězí, ježto se sotva tak tak voháníme, jemu jsem toho odepřel a aby toliko to, co on a zedníci dělati umějí, dělal.

R. 1663, 6. Junii. J. Mt. Cská ráčila žádati na pánich místodržících půjčku peněz, na nejvyšším burkrabím 10000, na hraběti Maximiliánovi z Martinic, na Trautmansdorfovi, jednom i druhým, jako i hraběti Šlikovi separatim 6000 a tak dále. Jest také sjezd vyhlášen.

Na Tursko pro maršírující lid poslán profiant 1 sud piva, 200 liber masa, 120 liber chleba. Měla sice i noclehem jedna companie vojáků na Tursku ležeti ale krajský písař přec nás v tom ušetřil.

R. 1663, 7. Junii. Od regimentu Lakronskýho na pomezi uherské dnes skrze Prahu maršírovalo pět kompanii; v Hloupětíně jedna, totiž hejtmana Čejky, noclehovala, však beze škody, nebo profiant z okolních vesnic dávati musili.

R. 1663, 16. Junii, Makeška (správce v Klučenicích) kontribuce z Klučenic poslal 22 zl. 14 kr. 3. den., z dolejších vesnic 56 zl. 3 kr. Ostatek opět z důchodu musím přidati, nevím co začneme; sedlákům tudy nic nejní spomoženo a vrchnost taky s nima polehky hynouti bude.

R. 1663, 17. Junii. Poněvadž pan Smrčka ke mně se pozval (ačkoliv potom se omluvena činil a nepřišel) pozval jsem též pana místoburkrabího, pana českého deklamátora od desk zemských, p. Hozlaura, štolmistra J. Eminencí, a s nima drobet z bázní boží vesel pobyl. Chtěli z nich někteří, že by z toho od císaře požádaného

tácu sjíti mělo a stavové že na místě toho svolují dáti 150.000 zlatých, kterýžto peníze stavové z svý kassy dáti mají.

R. 1663, *26 Junii.* Ráno časně vstanouc jel jsem do Velvar, abych se na ty spálený Velvary podíval. I dostali včera jedno děvče, kterému bude okolo jedenácti neb 12 let a sloužilo u jednoho kováře. V ten čas to děvče, jak samo se přiznává, několikráte oheň založilo a několik domů tam zapálilo. Pravila napřed, že nějaký strejc její bydlící v Kobylisích ji k tomu navozoval, ale potom pravila, že jedna podruhyně, která právajíce u jejího hospodáře ji k tomu nabízela, řkouc, aby již to hrom jedenkráte dopálil co začal. Jest ta jistá podruhyně již také jata. Přiznala se též, že svýmu hospodáři všechnu skoro slámu spálila, kterou on sobě na přikrytí v nově vystaveného a po ohni otrhaného domu od lidí vyprosil.

R. 1663, *9. Julii.* Pan Vratislav Tureček na Korkyni dožádal se mne, abych pro jeho mladýho syna zde študírujícího některý vědro piva až do vakací přivařil, což sem připověděl.

R. 1663, *7. Septembris.* Přišel kurýr z Brna, který povídá, že Tataři do Moravy vpadli, všechno pálí, hubí, kazí. Pán Bůh rač chrániti.

1663, *9. Septembris.* Strach hrozný v Praze, jakoby již Turek blízko dosti byl a strach takový, že ho vypsati nemožno jest. Panstvo i sedláčkové na mnoho mil ku Praze se zutíkali, tak že sotva brány nimi se trhly. Sám lid v Praze tak omámený, že nelze vysloviti. Pan probošt Peltenberský taky do Prahy přijel a svý všecky věci tam opustili.

1663, *12. Septembris.* Psal kommendátor z Mostu, že na Krupce in festo elapso B. V. pošel v kostele veliký křik a strach, tak že lidé chtíce z kostela ouprkem utíkati sedm jich potlačeno jest až do smrti 13 pak těžce raněných.

1663, *19. Septembris.* Poněvadž dva pacholci ve dvoře ďáblickém dnes celý den žraním strávili a že na vojnu půjdou se prohlásili, vyjel sem ven a je do vězení dal.

1663, *20. Sept.* Ti dva včerejší pacholci dnes v noci z vězení se vylámali a přes střechu ven vylezli. Jakož také v Dobřichovicích Melichar Snětivý vězení vyloupal, proto že jsa vopilý na vojnu jíti přislíbil ale potom se rozmejšlel. Václava obročníka sem do hor poslal, aby buďto lidi zverboval anebo peníze na verbuňk takových lidí vypressoval.

1663, *22. Septembris.* Václav obročník přijel domu z hor a peněz 37 zl. na verbuňk přinesl a správu činil, že všechna mládež preč do lesů utíká, bojíce se, aby na vojnu bráni nebyli.

1663 5. Octobris. Poněvadž mnoho vojákův od regimentův utíkalo, nařízeno bylo, aby všechny šify a lodě pod František dávali na noc, kdežto varta k hlídání jich ustanovena. A dáno dovolení kdobykoliv takový šif na břehu našli, aby moc měli jej rozsekati.

1663, 9. Octobris. Varta všechna na Vyšehradě pryč utekla; nebo nebozí vojáci nic jíst nemají, peněz žádných nedostávají, hlad pak trpěti těžko.

1663, 23. Novembris Hejtman lidu kraje kouřimského do arrestu dán, protože peníze na vojáky bral a jim je nedával. Protož také všechní vojáci z svých pošt se navrátili do Kouřima a z Kouřima na pány na exekucí odesláni, dokavadž peněz svých nedostanou. My ale ihned, protože tu týž hejtman byl, peníze od něho vyzdvihli a soldatům odvedli.

1663, 3. Decembris. Bratr Patera Maiera byl u mne a žaloval na svýho bratra, že přechovává za kuchařku podezřelou osobu, která i vobecnou mezi vojáky jest byla. Tý osobě že vše on činiti musí, co ona chce, jakož i všechny svý jí peníze do rukouch dává a bez jejího vědomí aneb vůle, že nic vydávati nesmí. Když před některou nedělí z Karlsbadu domů přijeli, ona jemu baňku vytťala, tak že ho krev polila. V celý faře také postel kuchařčina se nenajde, co pak z toho následuje, každý poznati může. Na sv. Kateřinu ji sedláci na jarmark do Žatce vésti musili a pacholek ji v liberaji sňatým kloboukem sloužiti musil. Ona též na prvním místě, byť i třebas hosti byli, u stolu sedí a střevíce zouvati poroučí. Protož žádal abych nějaký prostředek vynašel, aby to přetrženo býti mohlo, že sice k J. Eminencí přednésti to musí.

R. 1665, 15. Augusti. Umřela pana Servatiusa žena, dcera pana primasa Starého Města; item nejvyššího sudího (Vilíma Albrechta Krakovského z Kolovrat) paní; item paní stará Histerlová (sic) na Peruci, která, když jsme špital bořili, hrubě se zastavovala nad tím, že Beřkovský erb sme zkazili, a usilovala, aby byl zase postaven.

R. 1665, 18. Augusti. Křtil jsem v kapli s. Eligii u Jesuitů Turka, kterého jeden Charvát z Drážďan sem přivedl; říkají mu Ivan aneb Jan. — U voběda byl sem u pana kanclíře (Jana Hartvika hraběte z Nostic), který v bažantnici císařský tractiroval. — Nejvyššího sudího paní k Matce Boží Sněžné pochována.

R. 1665, 11. Septembris. Při rychtáři (v Tursku) nařízeno, aby zádušních krav od sedlákův vybral, nebo bych rád, aby škola se vystavěla, jsouce tu mnoho mládeže, a také aby kdo na klekání ráno v poledne i u večer zvonil.

R. 1665, 12. Septembris. Páni Novoměští daly odpověď, že Matěje Procházku a Jiřího Veselýho z vězení propustiti nemohou, dokavadž ta děvečka, která svou paní v Celetný ulici zabila a peníze pobrala, svůj konec (má pak napřed vymrskaná, sťata, a kolem probita býti) nevezme, nebo ona se na ně odvolává.

R. 1665, 1. Dezembris. Pana Lozyho hejtman z Tachova byl u mne, že pan hrabě rád by odbyl Karmelitány z Tachova, kteří v nově se tam do svého starého kostela a kláštera inpatronirovali, abychom my jemu též nápomocni byli.

R. 1665, 10. Dezembris. Byl sjezd pánův obyvatelův, chtíce determinovati, co za osedlýho v Čechách slouti má. Řeč jde, že by chtěli, aby jak v horách tak v kraji rovně ten za osedlýho byl, který má polí na všechny tři strany pod 70 str. Jaká to záhuba krajských lidí bude, kdo nezná? Pán Bůh rač dáti, aby k dobrému vlasti bylo.

R. 1670, 13. Januarii. Včera měl veselí pan Karel Elsheimb, komory český radda, a ráno dnes spolu i s nevěstou v komoře, kde leželi, umrlí nalezeni byli. Příčina smrti až posavad se neví, divně o tom lidé rozpráví. Bůh sám nejlépe ví, jemuž všecho povědomo jest.

R. 1670, 4. Februarii. Poslal jsem P. Malýho do Dobřichovic, kdežto mnozí neřádové vznikali: 1) Seno téměř všechno na vovčíně vytráveno; 2) hříbě mizerně zmařeno; 3) dětí žádných do školy neposýlají; 4) voják u sebe kuběnu chová; 5) komíny se nevymítají.

R. 1670, 17. Februarii. Král polský zval města Pražský na veselí; psaní mi ukazoval pan primas staroměstský.

R. 1670, 22. Februarii. Vzal sem na modlení p. Pešinu a přitom také k stolu, neb on vždy žádostiv byl se mnou se shledati.

R. 1670, 28. Februarii. Finitæ sunt preces quadraginta horarum, dedit benedictionem Dnus Pessina, canonicus ecclesiæ Metropolitanæ.

R. 1670, 8. Martii. Psal jsem p. hraběti (?) 1) o smrti faráře z Gergenthalu a že od P. Karla rekomendirovaný ji přijíti nechce; 2) strany P. Balbína, že rád uhlídá documenta strany rodu Waldšteinskýho ex historia classica.

R. 1670, 15. Martii. Navracujíce se domu (z Dobřichovic) kočí u Červeného mlejna do vody, která s vrchův se zvodnila, vjel, kdežto klisny nemohouce sobě pomocti se utopily, já pak sám pátý z boží pomocí po jednom kmenu vrbovým ven sem se z vody vysoukal; nedomníval sem se, abych z toho nebezpečenství vyjíti mohl. Všechen tak unavenej i umoženej na Slíchově v hospodě sem zůstal přes noc. NB. Brejcha ze Slivence jedouce okolo a vida naše nebezpečenství ani se zastaviti nechtěl.

R. 1670, 15. Martii. Oběsil se jeden u pana Trmana na Novým Městě, a hrabě Altheimb, nejvyšší leytenant od regimentu Montecuculovského pana Štaufenberka, jdoucího z jezuvitskýho kostela, napřed prigloval a potom také, i však na škodu, probodl.

R. 1670, 21. Martii. Posýlal jsem k panu primasu Nového Města, aby naše na Poříčí kvartýrem vojenským neobtěžoval, že raději něco na penězích dají, poněvadž vedouce oni život polní, celý svůj dům vojákům svěřiti musí, a tudy mnozí o všechno své jmění, jak již toho příkladové častí, přicházejí; zakázal se všelijakou pomocí, aby se toliko memorial do raddy podal.

R. 1676, 17. Januarii. Kopáče Holiňského bratr s samým tabákem kuřícím zachází a hospodářství zameškává; má buďto toho zanechati aneb gruntův prázen býti.

R. 1677, 15, Junii. Rychtář Svatopetrský cedulky od zpovědi velikonoční složil; nedostává od řeznice a od Kostiňka, mají se zejtra do špitála dostaviti.

R. 1679, 29. Novembris. V Konešovic ulici jedna těhotná žena žádala, aby přijata byla, že čas porodu přichází; oni za opilou ji majíc z domu vystrčili, která padla před domem a umřela, dítě z ní živý vykucháno a pokřtěno. Nerač Bože trestati pro takové nemilosrdenství.

R. 1679, 3. Dezembris. Imperator apud Patres Societatis in vicinia nostra pransus est; post prandium fuit exhibita in refectorio comœdia. — Nussbaum, qui apud nos magnam anni partem in novitiatu consumpsit et postea exivit, præceptorem apud juniores Morak egit, a barone de Englflus in Mnischek ad carceres positus ex causa, quod in cista ipsius inventæ sunt duæ chartæ eiusdem baronis biancæ non subscriptæ, tantum sigillo apposito, quas idem Nussbaum se invenisse dum domus dirueretur asserit et domino extradidisse se esse oblitum. Potior causa fuit, quod concubinam eiusdem baronis amare cœperit.

R. 1679, 8. Dezembris. Oratio de immaculata Conceptione in templo Salvatoris Soc. Jesu per P. Wolf habita, cui Cæsar interfuit; expostea in collegio pransus est.

R. 1679, 12. Dezembris. In Ungaria supremus leuttenantius Gerstdorf a rebellibus captus et aliquot centuriæ nostrorum binis viribus cæsæ. Circumferebatur lista quod Viennæ peste obierint 140 millia hominum, quod credibile non est; in lazarethis scribuntur 50 millia periisse. Hoc stupendum, quod in dictis lazarethis aliquot centuriæ puellarum sunt... Quidam ex FF. Misericordiæ infectis serviens et tali occasione scandalosissime vivens capite minutus dicitur.

R. 1679, *13. Dezembris.* Inšpektora nad lazarethem ve Vídni oběsili, proto že peníze na vychování infectorum bral a k svému užitku obracel.

R. 1679, *27. Dezembris.* Jesuvitæ laborant ut Celsissimus fiat intimus consiliarius, non quidem ex amore personæ, sed ut episcopum Gurtzensem hac occasione evehant.

Makeška byl u mne strany propuštění svý dcery, kterou sobě vzíti chce obroční Karlšteinský; ale sotva co z toho bude, nebo mu jedna poddaná knížete z Lichtenštejna oddavky zapověděla, že ji obtěžkal sub spe patrimonii. Praví se také býti poddaný a ne jak on se vydává svobodný. Povídal týž obroční že panství Karlšteinský 14 tisíc čistého důchodu ročně vynáší; jest od císaře zastaveno za 50 tisíc. Pěkný to opět hospodářství!

R. 1679, *29. Dezembris.* Židům zapověděno, aby na Malou Stranu pod hrdlem ztracení nechodili.

R. 1680, *1. Januarii.* Imperator fuit apud Jesuvitas in vicinia nostra. Post prandium fuit in refectorio Cæsari exhibita comœdia. Interea Gallus tragoediam agit in Alsatia et ad Rhenum.

R. 1680, *2. Januarii.* Depositor od desk povídal, že zase za 5 měsícův duchovního statku za 100 tisíc do desk vložili, a že to císaři mimo předešlých komunicírováno jest.

R. 1680, *3. Januarii.* Hrabě Kounic Ferdinand a Ferdinand z Waldšteina se vypobídli včera, že onen pravil, že lépe šelmou býti nežli Čechem a tento na to odpověděl, že kdo to mluví Bärenhütter býti musí.

R. 1680, *4. Januarii.* Císař byl na honbě v Brandejsu, kdež taky francouzský legát byl a s koně spadl, z čehož naši dvořané potěšení měli.

R. 1680, *6. Januarii.* Dicebatur quod pasquillus contra comitem de Sternberg, pestis commissarium, in vallis affixus sit, sed non vidi; et credendum est, quia modus agendi et ipsa methodus contra pestem instituta plurimis displicet.

R. 1680, *9. Januarii.* Suprema burgraviana rogavit, ut detur licentia discandistæ nostro, ut in comœdia quam ipsa productura est filiæ imperatoris personam aliquam agere possit. P. Gratz, Jesuvita, est director.

R. 1680, *11. Januarii.* Martin Loskot, nejstarší soused Dobřichovský, umřel. Narodil se on v létu 1582., kdež veliký mor byl a sedláci svý časy počítají. A tak živ byl okolo 98 let. Pamatoval on mnoho, jako kdy zámek v Dobřichovicích staven. Poslední svý

léta v pobožnosti a u víře katolický strávil, ačkolivěk ponejprv a v mladosti své víry starý české, to jest pod obojí, byl. V tu rebelii držel Dobřichovice i klášter Zbraslavský s Karlšteinem hrabě z Turnu a znal jsem Jakuba Loskota, který tu obročníkem býval. Tu kde nyní p. páter zůstává, častěji služby boží po kalvinsku hraběnka z Turnu držívala.

R. 1680, 18. Januarii. Poddaní v kraji Boleslavským na rozličných panstvích se proti vrchnostem pozdvihli, jako na Jabloni Berkovští, Defurovští, Gerdorfští, Fridlanští atd. Jestliže časně se v to nevkročí více jich následovati budou.

R. 1680, 22. Januarii. Mira de rusticorum (sic) in districtu Boleslaviensi dicuntur, sed augent domini facta rusticorum ut ipsos reddant odiosos et suam pallient tyrannidem. In memoriali, quod perexerunt Cæsari, subscripserunt se in circulo ne ullus videatur primus.

R. 1680, 25. Januarii. Povídal mi p. Jeník, že hrabě Černín na panství Kozmonoským má pustý starý zámek, který obehnal zděmi a sedláci musí každý 30 šneků do roka přinésti, kdež on chová jednoho, který na šneky pozor dá a potom mnoho jich do Prahy posílá, a že v kraji Boleslavským páni jako Černín a Ernst z Waldšteina zapovídá, aby nic neprodávali, nežli co na prodej mají do důchodů dali, v čem potom vrchnost handluje.

Hrabě Bredaw, když sedláci co dávati neměli, dal ženy jich a děvečky holiti a vlasy barukářům prodával. Pulchra industria!

R. 1680, 27. Januarii. Negotium rusticorum contra dominos insurgentium complanatur et hi obedientiam promittunt, donec Sua Majestas gravamina ipsorum ponderet. Subditi ex Petrsburg contra Czernin sua gravamina deposuerunt, sequentur plures.

R. 1680, 30. Januarii. Pan Dehardy (snad: de Hardi), malíř vídeňský, offeriroval se, že mne kontrfektovati chce, což bych já sice byl neučinil, nežli jsouce on člověk divný, kdybych byl odepřel za affront by sobě to byl pokládal a mne mezi pány roznášel. Protož dnes skoro celý den jsem strávil.

R. 1680, 5. Martii. Fui tota die domi. Imperator celebravit in magno salo bacchanalia. Forsan adhuc fiet in illa comœdia, si diu manserit Cæsar, de nulla alia re cogitatur nisi de festivitatibus....

R. 1680, 20. Martii. Poslal jsem mou matku do Knína, nebo zde v Praze pro mor nebezpečno jest a kdyby jaká v domě příhoda se stala větší starost.

R. 1680, 14. Aprilis. Již tři neděle Židé v svým městě zavřeni jsou, pro nebezpečnost nakažení a mnoho jich z Prahy uchází; mají prý taky všichni z města vypověděni býti a sobě město v Libni stavěti.

R. 1680, 1. Maii. Magnus rumor de rusticis in districtu Chrudimensi et dominio Litomysliensi, qui dicuntur iam duo praedia combusisse. Hunc rumorem auxit episcopus Reginohradecensis, qui petiit, ut integrum regimen militum ad compescendos illos mittatur.

R. 1680, 4. Maii. Včera v noci filius decapitati Serin (syn Petra Zrinského) ad Albam turrim positus. Causa ignoratur.

R. 1680, 5. Maii. Junior Serin dicitur vectus in Tocznik ad arrestum.

R. 1680, 6. Maii, Mor v Praze den ode dne se rozmáhal, tak že J. M. Cská. i celý dvůr odejeti se strojila.

Ku konci připojena jsou ještě obšírnější: Notata circa praesentis anni pestem.

17.

Über den Zusammenhang der Erdstürme mit den planetaren Verhältnissen des Sonnensystems.

Vorgetragen von Prof. **K. W. Zenger** am 23. April 1880.

In meinen Abhandlungen über den Ursprung der Stürme vorgelegt am 5. April 1878 und einer weiteren vom 21. Februar 1879 unter dem Titel: Über die Periode der Erdstürme in beiden Erdhälften, war ich bemüht zu zeigen, dass die grossen Störungen des athmospherischen Gleichgewichtes für die ganze Erdoberfläche an dieselbe periodische Wiederkehr gebunden sind von etwa 12·6 Tagen, und dass auch die elektrischen und magnetischen Störungen, die Nordlichter und Sternschnuppenfälle, sowie grosse Wasserfluthen und Überschwemmungen dieselbe Periodicität zeigen. Alles diess legte den Gedanken nahe, dass diese Erscheinungen eine und dieselbe ausser der Erdsphäre gelegene Grundursache haben, diess umsomehr, als die Dauer der Periode jener Erscheinungen sehr nahe mit der Dauer der Rotation des Sonnenkörpers stimmt, die zu 25·172 Tagen also eine halbe Rotation zu 12·586 Tagen am Sonnenäquator angenommen wird. Auch zeigte sich, dass auch die Planetenjahre der sonnennahen Planeten bis auf winzige Bruchtheile einfache Multipla dieser Rotationsdauer darstellen, nämlich für Merkur, Venus und Erde, beziehungsweise 7, 18, 29 halbe Sonnenrotationen, welche

Zahlen selbst wieder eine Reihe mit der Differenz 11 bilden. Es erscheint daher nur sehr erklärlich, dass auch die Meteoritenschwärme an diese Periode gebunden erscheinen, und hat alles diess mich zu der Annahme geleitet, dass die Sonne, wie sie sich als Beherrscherin der Bewegungen im Sonnensystem durch ihre kolossale Massenanziehung erweist, auch diejenigen Bewegungen bedingt, die als Störungen des mechanischen, elektrischen und magnetischen Gleichgewichtes in der Erdathmosphäre sich manifestiren.

Da aber auch die magnetischen Störungen mit dieser Periode zusammen zu hängen scheinen, die als Produkt der Erdstrüme und ihrer Variationen betrachtet werden müssen, so lag der Gedanke nahe, auch die grossen Störungen des Gleichgewichtes des Erdkörpers, namentlich die Erschütterungen der Erdrinde, die Erdbeben auf ihre Periodicität zu untersuchen.

Professor Suess publicirte in den Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften eine grössere und sorgfältige Zusammenstellung aller seit 1349 bis 1873 in Süditalien beobachteten grossen Erderschütterungen und die Lage ihrer Centren, denen ich die in nachfolgender Tabelle *A* enthaltenen Daten entnommen. Die Zusammenstellung wurde analog wie bei den Stürmen, Nordlichtern und Meteoritenfällen so gemacht, dass die Erdbebentage neben die in früheren Abhandlungen angenommene Periodentagen, denen sie zu nächst fallen gestellt wurden, indem das Erdjahr wieder in 29 halbe Sonnenrotationsdauern zerlegt wurde.

A. Tabelle der süditalienischen Erderschütterungen von 1349 bis 1873 nach Prof. Suess.

Tag der Periode		Jahr u. Tag der Erderschütterung		Mittel	Differenz	Tag der Periode		Jahr u. Tag der Erderschütterung		Mittel	Differenz
Jänner	1	1831	2	2	—1	Feber		1831	10	—	—
„	13	1639	9	—	—			1854	12	9	—1
		1826	9	9	+4	„	21	1626	22	—	—
„	25	1780	28	—	—			1724	18	—	—
		1831	28	—	—			1818	20—25	—	—
		1842	19—22	—	—			1826	28	—	—
		1873	19	24	+1			1832	16	—	—
Feber	8	1739	13	—	—			1844	15	20	+1
		1781	13	—	—	März	5	1786	9	—	—
		1783	5—7	—	—			1808	3	—	—
		1826	1	—	—			1823	5	—	—
		1827	11	—	—			1832	8	16	—1

Tag der Periode		Jahr u. Tag der Erderschütterung		Mittel	Differenz	Tag der Periode		Jahr u. Tag der Erderschütterung		Mittel	Differenz
März	17	1780	13—18	—	—	Juli		1827	5	—	—
		1835	24	—	—			1841	10—13	11	—3
		1842	24	21	—4			1609	20	—	—
„	30	1683	27	—	—	„	21	1654	23	21	0
		1783	26	—	—			1625	30/7	30/7	+3
		1823	26	—	—	August	2	1827	14	—	—
		1846	28	27	+3	„	15	1851	14	14	+1
April	11	1731	17	—	—			1559	27	—	—
		1780	8—9	—	—	„	28	1631	25	—	—
		1783	8	—	—			1319	27	—	—
		1817	16	—	—			1826	31	28	0
		1822	6—10	—	—			1349	9	—	—
		1825	11	—	—	Septem.	9	1720	12	—	—
		1837	12	12	—1	„	9	1780	14	12	—3
„	24	1731	25	—	—			—	—	—	—
		1836	24	24	0	„	22	1821	6	—	—
Mai	7	1739	4	—	—	October	4	1846	4—5	—	—
		1781	4	—	—			1870	4	5	—1
		1812	2	—	—			1835	12	12	+5
		1845	3	3	+4	„	17	—	—	—	—
„	19	1780	17	—	—	„	30	1662	6	—	—
		1783	25	—	—	Novemb.	11	1825	15	—	—
		1837	14	18	+1			1827	11	11	0
Juni	1	1783	3	—	—			1807	18	—	—
„	1	1826	4	3	—2	„	24	1822	22	20	+4
„	13	1843	13	—	—			1790	12	—	—
		1845	18	15	—2	Decemb.	6	1812	3	7	—1
„	26	1825	27	—	—			1835	25	—	—
		1827	21—29	26	0	„	19	1842	25	—	—
Juli	8	1767	14	—	—			1857	16	22	—3
		1823	13	—	—						

Mittlere Abweichung der 27 Perioden vom Mittel der Erdbebentage: $+\frac{4}{27} = 0{\cdot}15$ Tage

Die obige Zusammenstellung zeigt, dass:

1. Die grösste Abweichung der Mittel von der Periode $^1/_5$ der Rotationsdauer oder 5 Tage beträgt.
2. Das Mittel der Abweichungen jedoch nur etwa $+\,^1/_7$ Erdentag.
3. Dass die Erdbeben oft am selben Jahrestage eintreffen, immer aber sehr nahe um den Periodentag herumliegen, bald etwas früher, bald etwas später als dieser fallend.

Der berechtigte Schluss hieraus scheint derselbe zu sein, wie er auch aus der Periodicität der Planeten und Meteoritenbahnen und ihrer Abhängigkeit von der Sonnenrotation sich ergibt, dass die Sonne auch in diesen Störungen des Gleichgewichtes der Erdrinde die Hauptrolle spielt. Nimmt man, wie ich es gethan, an, dass nach jeder halben Sonnenrotation, analog mit den Verhältnissen auf der Erdkugel, ein Störungscentrum im mittleren Sonnenmeridian culminirt und der Erdoberfläche direkt zugewendet ist, so brauchte man nur anzunehmen, dass diesen zwei Störungscentren der Sonnenoberfläche in der Nähe des Sonnenäquators eine besondere erhöhte Anziehungswirkung in Folge ungleicher Massen- oder Elektricitätsvertheilung innewohnt, um daraus die Periodicität der Erdbeben zu erklären.

Da nun Meteoritenschwärme, wie ich nachwies, in derselben Periode sich manifestiren, so würden bei ihnen, die ebenfalls durch die Sonnenrotation beeinflusst erscheinen, die Perihele und Perigeen in diese Perioden fallen, und sonach die Zeit ihrer grössten Annäherung an den Erdkörper, wodurch entweder durch Massenanziehung oder durch elektrische Anziehung Veränderungen in der Geschwindigkeit der rotirenden obersten Luftschichten und die Bildung von rotirenden Tromben bei grosser Anzahl und Masse derselben in solcher Ausdehnung und Heftigkeit entstehen können, dass jenach der Bewegungsrichtung ab oder aufsteigenden Bewegungen Cyclonen und Anticyclonen entstehen müssen.

Es drängte sich unwillkürlich der Gedanke auf, ob, da bei Planeten und Meteoriten das Gesetz der Abhängigkeit von der Dauer der Sonnenrotation für ihre Revolution, d. h. ihre Rückkehr zum Perihel sich manifestirt, dasselbe nicht auch gut hält für die noch erübrigenden Körper unseres Sonnensystems die Kometen; diess um so mehr, als Professor Schiaparelli es sehr wahrscheinlich machte durch die von ihm beobachtete Gleichzeitigkeit der Perihelrückkunft des in seiner letzten Rückkehrszeit nicht mehr gesehenen Biela'schen Kometen, mit einem sehr ausgedehnten und zahlreichen Meteoritenfalle, dass die Meteoriten selbst, als Auflösungsprodukte von Kometen zu betrachten seien.

Die Tabelle *B* gibt eine analoge Zusammenstellung der Tage der halben Sonnenrotationen im Erdenjahre, mit den berechneten Perihelzeiten der Kometen nach Mädlers Tafel der Kometen umfassend nahezu zwei Jahrtausende von 371 vor Christo bis 1864.

Tabelle B der Kometenperihele von 371 vor Chr. bis 1864 nach Ch
nach Mädler.

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz	Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
Jän.	1	770	n. Ch.	6	—	—	Febr.	8	1804	n. Ch.	14	—	—
		961	„	30/12	—	—			1818 (I)	„	7	—	—
		1490	„	24/12	—	—			1827 (I)	„	5	—	—
		1491	„	4	—	—			1846	„	11	—	—
		1779	„	4	—	—			1846 (II)	„	11	—	—
		1792 (I)	„	27/12	—	—			1855 (I)	„	5	—	—
		1798	„	31/12	—	—			1862	„	6	—	—
		1799 (II)	„	26/12	—	—			1863 (I)	„	4	8	[illegible]
		1806	„	1	—	—	„	21	1472	„	29	—	—
		1806	„	29/12	—	—			1668	„	29	—	—
		1830 (II)	„	28/12	—	—			1766 (I)	„	17	—	—
		1840 (I)	„	4	—	—			1772	„	17	—	—
		1854 (I)	„	3	—	—			1818 (II)	„	26	—	—
		1862 (IV)	„	28/12	—	—			1843 (I)	„	27	—	—
		1863 (V)	„	28/12	—	—			1846 (III)	„	25	—	—
		1863 (VI)	„	29/12	0	+1			1853 (I)	„	24	—	—
„	13	66	„	14	—	—			1858 (I)	„	24	—	—
		1337	„	15	—	—			1860 (I)	„	17	23	—
		1533	„	15	—	—	März	5	837	„	1	—	—
		1699	„	13	—	—			1362	„	2	—	—
		1718	„	12	—	—			1672	„	1	—	—
		1743	„	8	—	—			1744	„	1	—	—
		1790 (I)	„	17	—	—			1747	„	3	—	—
		1792 (I)	„	13	—	—			1813	„	5	—	—
		1829	„	10	—	—			1816	„	1	—	—
		1845 (I)	„	8	13	0			1846 (IV)	„	6	—	—
„	25	1231	„	30	—	—			1860 (II)	„	6	3	+
		1661	„	27	—	—	„	17	1759	„	13	—	—
		1706	„	30	—	—			1702	„	14	—	—
		1737 (I)	„	30	—	—			1821	„	22	—	—
		1784	„	21	—	—			1826	„	18	—	—
		1785 (I)	„	27	—	—			1840 (II)	„	13	—	—
		1786	„	31	—	—			1852	„	15	—	—
		1790	„	28	28	+3			1857 (I)	„	21	16	+
		1819	„	27	—	—	„	30	141	„	29	—	—
Febr.	8	1092	„	15	—	—			1066	„	1/4	—	—
		1590	„	8	—	—			1299	„	31	—	—
		1742	„	9	—	—			1796	„	3/4	—	—
		1746	„	15	—	—			1798 (I)	„	5	—	—
		1764	„	13	—	—			1834	„	3/4	—	—

…g der Periode		Jahr und Tag des Periheles		Mittel	Differenz	Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles		Mittel	Differenz
…rz	30	1835 (I) n. Ch.	28	—	—	Juni	1	1858 (IV) n. Ch.	5	—	—
		1840 (III) „	3/4	—	—			1859 „	29/5	—	—
		1847 „	30	—	—			1861 (I) „	3	12	—1
		1851 „	2/4	—	—	„	13	1456 „	9	—	—
		1854 „	24	—	—			1684 „	9	—	—
		1857 „	29	—	—			1729 „	13	—	—
		1863 (II) „	5/4	29	+1			1737 (II) „	8	—	—
…ril	11	574 „	7	—	—			1739 „	17	—	—
		1785 (II) „	8	—	—			1748 (II) „	19	—	—
		1830 (I) „	9	9	+2			1758 „	11	—	—
		1842 „	12	—	—			1827 (II) „	8	—	—
„	24	137 v. Ch.	29	—	—			1849 (I) „	19	—	—
		1556 n. Ch.	22	—	—			1849 (III) „	8	—	—
		1665 „	24	—	—			1860 (III) „	10	12	+1
		1748 (I) „	29	—	—	„	26	1846 (I) „	22	—	—
		1771 „	19	—	—			1854 (III) „	22	—	—
		1815 „	26	—	—			1862 (II) „	22	22	+4
		1826 (II) „	22	—	—	Juli	8	565 „	14	—	—
		1826 (III) „	29	—	—			1683 „	13	—	—
		1845 (II) „	21	—	—			1781 „	7	—	—
		1852 (II) „	21	—	—			1786 (II) „	9	—	—
		1863 (III) „	21	24	0			1797 „	9	—	—
…lai	7	1582 „	6	—	—			1808 (II) „	12	—	—
		1677 „	6	—	—			1824 (I) „	12	9	—1
		1787 „	11	—	—			1855 „	1	—	—
		1808 (II) „	13	—	—	„	21	1264 „	20	—	—
		1822 (I) „	4	—	—			1593 „	19	—	—
		1832 „	4	—	—			1596 „	25	—	—
		1843 (II) „	6	—	—			1819 (III) „	22	—	—
		1853 (II) „	10	—	—			1822 (III) „	16	—	—
		1858 „	2	—	—			1851 (III) „	18	20	+1
		1858 (III) „	2	16	+1			1853 (I) „	24	—	—
„	19	1790 (III) „	21	—	—	Aug.	2	1801 „	9	—	—
		1813 (II) „	20	22	—3			1847 (III) „	9	—	—
		1822 „	24	—	—			1847 (IV) „	9	9	—7
…uni	1	1762 „	28/5	—	—	„	15	1558 „	11	—	—
		1825 (I) „	31/5	—	—			1618 (I) „	17	—	—
		1845 (III) „	6	—	—			1678 „	18	—	—
		1846 (VI) „	1	—	—			1770 (I) „	14	—	—
		1846 (VII) „	6	—	—			1825 „	19	—	—
		1847 (II) „	5	—	—			1864 (II) „	15	16	—1
		1855 (II) „	30	—	—		28	568 „	28	—	—

Tabelle B der Kometenperihele von 371 vor Chr. bis 1864 nach Chr. nach Mädler.

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
Jän.	1	770	n. Ch.	6	—	—
		961	„	30/12	—	—
		1490	„	24/12	—	—
		1491	„	4	—	—
		1779	„	4	—	—
		1792 (I)	„	27/12	—	—
		1798	„	31/12	—	—
		1799 (II)	„	26/12	—	—
		1806	„	1	—	—
		1806	„	29/12	—	—
		1830 (II)	„	28/12	—	—
		1840 (I)	„	4	—	—
		1854 (I)	„	3	—	—
		1862 (IV)	„	28/12	—	—
		1863 (V)	„	28/12	—	—
		1863 (VI)	„	29/12	0	+1
„	13	66	„	14	—	—
		1337	„	15	—	—
		1533	„	15	—	—
		1699	„	13	—	—
		1718	„	12	—	—
		1743	„	8	—	—
		1790 (I)	„	17	—	—
		1792 (I)	„	13	—	—
		1829	„	10	—	—
		1845 (I)	„	8	13	0
„	25	1231	„	30	—	—
		1661	„	27	—	—
		1706	„	30	—	—
		1737 (I)	„	30	—	—
		1784	„	21	—	—
		1785 (I)	„	27	—	—
		1786	„	31	—	—
		1790	„	28	28	+3
		1819	„	27	—	—
Febr.	8	1092	„	15	—	—
		1590	„	8	—	—
		1742	„	9	—	—
		1746	„	15	—	—
		1764	„	13	—	—

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
Febr.	8	1804	n. Ch.	14	—	—
		1818 (I)	„	7	—	—
		1827 (I)	„	5	—	—
		1846	„	11	—	—
		1846 (II)	„	11	—	—
		1855 (I)	„	5	—	—
		1862	„	6	—	—
		1863 (I)	„	4	8	0
„	21	1472	„	29	—	—
		1668	„	29	—	—
		1766 (I)	„	17	—	—
		1772	„	17	—	—
		1818 (II)	„	26	—	—
		1843 (I)	„	27	—	—
		1846 (III)	„	25	—	—
		1853 (I)	„	24	—	—
		1858 (I)	„	24	—	—
		1860 (I)	„	17	23	—
März	5	837	„	1	—	—
		1362	„	2	—	—
		1672	„	1	—	—
		1744	„	1	—	—
		1747	„	3	—	—
		1813	„	5	—	—
		1816	„	1	—	—
		1846 (IV)	„	6	—	—
		1860 (II)	„	6	3	+2
„	17	1759	„	13	—	—
		1702	„	14	—	—
		1821	„	22	—	—
		1826	„	18	—	—
		1840 (II)	„	13	—	—
		1852	„	15	—	—
		1857 (I)	„	21	16	—1
„	30	141	„	29	—	—
		1066	„	1/4	—	—
		1299	„	31	—	—
		1796	„	3/4	—	—
		1798 (I)	„	5	—	—
		1834	„	3/4	—	—

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
März	30	1835 (I)	n. Ch.	28	—	—
		1840 (III)	„	3/4	—	—
		1847	„	30	—	—
		1851	„	2/4	—	—
		1854	„	24	—	—
		1857	„	29	—	—
		1863 (II)	„	5/4	29	+1
April	11	574	„	7	—	—
		1785 (II)	„	8	—	—
		1830 (I)	„	9	9	+2
		1842	„	12	—	—
„	24	137	v. Ch.	29	—	—
		1556	n. Ch.	22	—	—
		1665	„	24	—	—
		1748 (I)	„	29	—	—
		1771	„	19	—	—
		1815	„	26	—	—
		1826 (II)	„	22	—	—
		1826 (III)	„	29	—	—
		1845 (II)	„	21	—	—
		1852 (II)	„	21	—	—
		1863 (III)	„	21	24	0
Mai	7	1582	„	6	—	—
		1677	„	6	—	—
		1787	„	11	—	—
		1808 (II)	„	13	—	—
		1822 (I)	„	4	—	—
		1832	„	4	—	—
		1843 (II)	„	6	—	—
		1853 (II)	„	10	—	—
		1858	„	2	—	—
		1858 (III)	„	2	16	+1
„	19	1790 (III)	„	21	—	—
		1813 (II)	„	20	22	—3
		1822	„	24	—	—
Juni	1	1762	„	28/5	—	—
		1825 (I)	„	31/5	—	—
		1845 (III)	„	6	—	—
		1846 (VI)	„	1	—	—
		1846 (VII)	„	6	—	—
		1847 (II)	„	5	—	—
		1855 (II)	„	30	—	—

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
Juni	1	1858 (IV)	n. Ch.	5	—	—
		1859	„	29/5	—	—
		1861 (I)	„	3	12	—1
„	13	1456	„	9	—	—
		1684	„	9	—	—
		1729	„	13	—	—
		1737 (II)	„	8	—	—
		1739	„	17	—	—
		1748 (II)	„	19	—	—
		1758	„	11	—	—
		1827 (II)	„	8	—	—
		1849 (I)	„	19	—	—
		1849 (III)	„	8	—	—
		1860 (III)	„	10	12	+1
„	26	1846 (I)	„	22	—	—
		1854 (III)	„	22	—	—
		1862 (II)	„	22	22	+4
Juli	8	565	„	14	—	—
		1683	„	13	—	—
		1781	„	7	—	—
		1786 (II)	„	9	—	—
		1797	„	9	—	—
		1808 (II)	„	12	—	—
		1824 (I)	„	12	9	—1
		1855	„	1	—	—
„	21	1264	„	20	—	—
		1593	„	19	—	—
		1596	„	25	—	—
		1819 (III)	„	22	—	—
		1822 (III)	„	16	—	—
		1851 (III)	„	18	20	+1
		1853 (I)	„	24	—	—
Aug.	2	1801	„	9	—	—
		1847 (III)	„	9	—	—
		1847 (IV)	„	9	9	—7
„	15	1558	„	11	—	—
		1618 (I)	„	17	—	—
		1678	„	18	—	—
		1770 (I)	„	14	—	—
		1825	„	19	—	—
		1864 (II)	„	15	16	—1
„	28	568	„	28	—	—

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
Aug.	28	1457		n. Ch. 4/9	—	—
		1506		„ 4/9	—	—
		1531		„ 26	—	—
		1835		„ 26	—	—
		1844	(I)	„ 3/9	—	—
		1851	(III)	„ 26	—	—
		1853	(III)	„ 2/9	—	—
		1857	(IV)	„ 24	—	—
		1862	(III)	„ 22	31	—3
Sept.	9	989		„ 12	—	—
		1682		„ 15	—	—
		1773		„ 6	—	—
		1799	(I)	„ 7	—	—
		1802		„ 10	—	—
		1811	(I)	„ 12	—	—
		1812		„ 15	—	—
		1827		„ 12	—	—
		1833		„ 10	—	—
		1847	(V)	„ 10	—	—
		1848	(I)	„ 8	9	0
„	22	1097		„ 22	—	—
		1686		„ 17	—	—
		1723		„ 28	—	—
		1743	(II)	„ 21	—	—
		1807		„ 19	—	—
		1825		„ 16	—	—
		1832	(II)	„ 26	—	—
		1852	(I)	„ 24	—	—
		1852	(II)	„ 23	22	0
Octb.	4	12		v. Ch. 9	—	—
		1468		n. Ch. 8	—	—
		1585		„ 8	—	—
		1769		„ 8	—	—
		1810		„ 6	—	—
		1826	(IV)	„ 9	8	—4
„	17	539		„ 21	—	—
		1366		„ 13	—	—
		1385		„ 16	—	—
		1532		„ 18	—	—
		1698		„ 19	—	—
		1701		„ 17	—	—
		1757		„ 21	—	—

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles			Mittel	Differenz
Octb.	17	1843	(III)	n. Ch. 17	—	—
		1844	(II)	„ 17	—	—
		1850	(II)	„ 19	—	—
		1852	(IV)	„ 13	—	—
		1853	(IV)	„ 17	—	—
		1858		„ 18	—	—
		1858	(III)	„ 13	—	—
		1864	(II)	„ 11	17	[illegible]
„	30	1301		„ 24	—	—
		1378		„ 4/11	—	—
		1433		„ 4/11	—	—
		1577		„ 27	—	—
		1607		„ 27	—	—
		1763		„ 2/12	—	—
		1793		„ 5/11	—	—
		1822	(IV)	„ 24	—	—
		1846	(VIII)	„ 30	—	—
		1854	(IV)	„ 28	30	[illegible]
Nov.	11	240		„ 10	—	—
		1618	(II)	„ 8	—	—
		1652		„ 13	—	—
		1695		„ 10	—	—
		1788	(I)	„ 10	—	—
		1811	(II)	„ 11	—	—
		1832		„ 6	—	—
		1835		„ 16	—	—
		1840	(IV)	„ 14	—	—
		1847	(VI)	„ 14	—	—
		1863	(IV)	„ 9	11	[illegible]
„	24	1351		„ 26	—	—
		1580		„ 28	—	—
		1689		„ 29	—	—
		1759	(II)	„ 27	—	—
		1770	(II)	„ 22	—	—
		1780	(II)	„ 29	—	—
		1783		„ 20	—	—
		1788		„ 20	—	—
		1793	(II)	„ 20	—	—
		1805		„ 22	—	—
		1819	(II)	„ 20	—	—
		1848		„ 26	—	—

Tag der Periode		Jahr und Tag des Perihels nach Chr.		Mittel	Differenz	Tag der Periode		Jahr und Tag des Perihels nach Chr.		Mittel	Differenz
Nov.	24	1826 (V)	18	—	—	Dec.	6	1861 (III)	7	8	—2
		1855 (IV)	25	—	—	„	19	1490	24	—	—
		1857	28	—	—			1680	18	—	—
		1857 (VI)	19	24	0			1759 (III)	17	—	—
Dec.	6	1664	4	—	—			1795	21	—	—
		1707	12	—	—			1838	19	—	—
		1819 (II)	4	—	—			1842 (II)	16	—	—
		1823	9	—	—			1844 (III)	14	—	—
		1825 (II)	11	—	—			1854 (V)	16	18	+1

Allgemeines Mittel der Abweichung von der Periode

$$m = -\frac{6}{29} = -0·21 \text{ Tage}$$

Die vorstehende Tafel zeigt, dass die Perihelienzeiten der Kometen, so wie die Perigeumzeiten der Meteoriten dieselbe Periodicität zeigen, und bestätigen Schiaparelli's Ansicht, dass wir in den Meteoriten die Zerstreuungsprodukte der Kometen vor uns haben.

Die nachfolgende Tabelle *C)* gibt eine Übersicht der periodischen Meteoritenfälle des Erdenjahres der Perseiden, Leoniden etc. im Vergleich zu den Periodentagen der halben Sonnenrotationen.

Tag der Periode		Tag des Meteoritenfalles	Differenz	Tag der Periode		Tag des Meteoritenfalles	Differenz
Jänner	1	1—3	—1	Juli	8	—	—
„	13	15	—2	„	21	17, 20	+2
„	24	19	+5	August	2	29/7	+4
Feber	8	10	—2	„	15	9, 10, 11	+5
„	21	19	+2	„	28	—	—
März	5	1—4	+2	Septemb.	9	10	—1
„	17	16	+1	„	22	—	—
„	30	4/4	—5	October	4	1, 6	—1
April	11	11	0	„	17	18, 21	—2
„	24	19—21	+4	„	30	—	—
		26—30	—4	November	11	12—5	—2
Mai	7	—	—	„	24	19	—5
„	19	18	+1	December	6	28—30	+7
Juni	1	6	—5			11	—5
„	13	—	—	„	19	12—15	—5
„	26	20	+6			24	+5

Allgemeines Mittel der Abweichung von der Periode

$$m = + \frac{9}{25} = 0{\cdot}36 \text{ Tage}$$

Man sieht die nahe Übereinstimmung der hauptsächlichsten periodischen Sternschnuppenfälle mit der Sonnenrotationsperiode, und es subsummiren sich daher die sonnennahen Planeten Merkur, Venus, Erde sowohl als auch die Kometen und Meteoriten unter das Gesetz der einfachen Multipla der halben Sonnenrotations-Dauer.

Diess alles zusammengehalten fügt zu dem sozusagen rein mechanischen Wirken der Sonne, als Centralkörper des Sonnensystems, einen organischen Zusammenhang und Zusammenwirken aller seiner Weltkörper, seien es Planeten, Kometen oder Meteoriten, die dann nur als Abstufungen der Massenansammlung in Raume erscheinen, aber demselben Gesetze der Multipla der Sonnenrotationsdauer gehorchend.

Die Sonne erscheint uns sonach von einem anderen Gesichtspunkt ihrer Prävalenz im Sonnensysteme, da sie wenigstens mittelbar auch die Grundursache wird der Störungen des athmosphärischen Gleichgewichtes in unserem Planeten, also auch bei den übrigen per analogiam geschlossen; aber nicht nur dieses, sondern auch die Störungen des Gleichgewichtes des festen Theiles des Erdkörpers, die Erdbeben erscheinen an dieselbe Sonnenperiode gebunden, und ferner auch die Störungen des elektrischen und magnetischen Zustandes der Athmosphäre und des Erdinneren, was wol per analogiam auch bei den übrigen Planeten zutreffen dürfte.

Das sonst nur durch die Gravitation als verbunden angenommene Sonnensystem erscheint uns so auch durch elektrische und magnetische Wirkungen in den Planeten-Athmosphären und Planetenkernen zu einem organischen in steter Wechselwirkung stehenden Ganzen verbunden, dessen prädominirender und herrschender Bestandtheil die Sonne ist, nicht nur durch ihre Masse allein, sondern auch durch ihre Rotationsbewegung, und die dynamischen Erscheinungen der Elektricität und des Magnetismus, die wol nach den neueren Anschauungen in ebenso kolossalen Masstabe sich dort entwickeln dürften, wie wir es von der Wärme und Lichtentwickelung längst wissen.

In nachfolgender Tabelle lasse ich noch eine Zusammenstellung der Kometenerscheinungen in ihrer Beziehung zu der Periode für die Zeit von 1867 bis 1879 folgen, um an diesen gewiss mit der

grössten Genauigkeit bestimmten Bahnen, das auffällig genaue Zusammentreffen der Daten der Perihelien mit der 13tägigen Periode zu konstatiren.

Tabelle der Kometen-Perihelien von 1867 bis 1879.

Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles		Mittel	Differenz	Tag der Periode		Jahr und Tag des Periheles		Mittel	Differenz
Jän.	0	1871 (III)	29/12	—	+3	Juni	26	1873 (II)	26	—	0
„		1875 (III)	29/12	29/12	+3	„		1877 (VI)	26	26	0
Jän.	25	1867 (I)	23	—	+2	Juli	8	1870 (I)	13	—	−5
„		1877 (I)	19	21	+4	„		1871 (I)	13	—	−5
Feb.	8	{1818, 1873} (VII)	7	7	+1	„		1874 (III)	9	12	−4
						Juli	21	1871 (II)	27	—	−6
März	5	1874 (I)	10	—	−2	„		1871 (V)	19	23	+2
„		1874 (I)	14	—	+3	Aug.	28	1874 (IV)	27	—	+1
März	17	1875 (II)	12	13	+4	„		1870 (II)	2/9	30	−5
März	30	1868 (I)	29	—	+1	Sept.	9	1873 (III)	11	11	−2
„		1879 (I)	30	30	0	Sept.	22	1877 (V)	28	28	−6
April	11	1875 (I)	13	13	−2	Octb.	4	1868 (II)	9	—	−5
April	24	1877 (II)	18	—	+6	„		1872 (I)	6	—	−2
„		1877 (III)	27	—	−3	„		1873 (IV)	2	—	+2
„		1879 (III)	27	24	−3	„		1879 (IV)	4	5	0
Mai	7	1873 (I)	10	—	−3	Octb.	17	1874 (VI)	19	19	−2
„		1877 (IV)	10	9	−3	Nov.	11	1867 (III)	7	7	+4
„		1879 (III)	7	—	+0	Nov.	24	1869 (III)	21	21	+3
Juni	1	1867 (II)	26/5	26/5	+5	Dec.	6	1873 (VII)	1/12	1	+5
Juni	26	1864 (II)	26	—	0	Dec.	19	1870 (III)	20	19	−1
„		1869 (I)	30	—	−4	„		1871 (V)	20	20	−1

Allgemeines Mittel der Abweichung von Periode $-\frac{14}{41} = -$ 0·34 Tage.

Aus der Geringfügigkeit dieser mittleren Abweichung, sowie aus dem Gang der Mittel der Periheltage ersieht man, wie nahezu die Übereinstimmung der Periode mit den oft auf denselben Jahrestag sich wiederholenden Periheldurchgängen der Kometen, sich darstellt.

Da nun die Tage grosser Nord- und Südlichter, sowie die Meteoritenfälle an dieselbe Periode gebunden erscheinen, so dürfte die Annahme gestattet sein, dass Kometen nicht nur, wie Schiaparelli annimmt, als Meteoritenerzeuger anzusehen seien, sondern dass auch Kometen und Meteoriten, indem sie sich der Erdathmosphäre mehr minder nähern, auch dynamo-elektrische Erscheinungen, nebst

den rein mechanischen und Attraktionswirkungen, die durch Stürme sich manifestiren, hervorzubringen vermögen.

Die elektrische Ausgleichung zwischen den höchsten Schichten der Erdathmosphäre und der, wie anzunehmen ist, in ganz anderem elektrischen Zustand sich befindenden der Athmosphäre sich nähernden Kometen und Meteoriten, muss in sehr verdünntem Raume stattfinden, und dort vorzüglich, wo die magnetischen Polpunkte der Erde sich befinden, auftreten, wie wol die Bahnlage der Meteoritenschwärme und Kometen gegen den Erdäquator die Entstehung derselben in geringeren Breiten ebenfalls ermöglichen muss, da die elektrische Entladung eben die kürzeste Richtung für den Ausgleich der verschiedenen elektrischen Zustände der Weltkörper einschlägt.

Die Analogie der Nordlichterscheinung mit den Erscheinungen in gasverdünntem Raum ist ja längst erkannt, die Ablenkungen der Entladungen der Magnete, das Strahlenschiessen, die Bogenform alles deutet auf elektrische Entladung in luftverdünntem Raume hin, wo soll jedoch diese herkommen, wenn nicht elektrische Gegensätze entweder zwischen Erdkörper und Erdathmosphäre oder nach obigem zwischen Erdkörper und Erdathmosphäre einerseits und Weltkörpern im Perigaeum anderseits angenommen werden wollten.

Wir hätten es nur mit der Umsetzung der planetären Geschwindigkeit der Meteoriten beim Eindringen in die Erdathmosphäre in Wärme und Elektricität, oder auch mit dieser Umsetzung, so wie mit dem Ausgleich des specifischen elektrischen Zustandes der planetaren Körper mit jenem unserer Athmosphäre zu thun.

Die grosse Häufigkeit der Nordlichter wie sie zum Beispiele der eben publizirte Katalog von H. Direktor Rubenson für 1536 bis 1799 nachweist und ihr periodisches Erscheinen, namentlich der sehr intensiven und lang andauernden oft bis zu einer Woche deuten auf eine häufig wiederkehrende und durch mehre Tage andauernde Ursache dieser Erscheinungen, und da ich aus Argeländers langjährigen und sorgfältigen Beobachtungen der Nordlichter und Quetelet grossem Meteoriten-Kataloge nachgewiesen, dass beide dieselbe Periodicität zeigen, so scheint obiger Schluss auf planetare Einwirkungen, bei Erdstürmen, sowie Nord- und Südlichtern wol begründet.

Um nur einige Beispiele aus dem reichhaltigen Kataloge, den H. Direktor Rubenson so gütig war mir einzusenden, anzuführen, so traten solche fortdauernde Nordlichter ein:

1583 den 17., 18., 19. August, dasselbe Jahr den 8., 9., 10., 11. October und wieder den 20., 21., 25. October d. J., also etwa

12 Tage nach dem 8. October erneuerte sich das Nordlicht für abermals 3 Tage, darauf den 7., 8., 10., 11. November selben Jahres zur Zeit der bekannten Sternschnuppenfälle, um neuerdings den 23. November d. J. sich zu wiederholen. 1584 den 3., 4., 5., 6. Jänner und hierauf den 16., 17., 18. also 13 Tage später abermals grosse Nordlichte, alles in Uraniborg.

Man sieht, dass diese Erscheinungen sehr nahe dem Datum der grossen August- und November-Schwärme liegen, wenig Tage vor und nach und an diesen Tagen selbst erscheinen kräftige Nordlichter.

Ein anderes Beispiel hervorragender Art ist das Jahr 1790, wo am 17. August ferner den 6., 7., 8., 9., 13. und 16. September, und wieder den 29., 30. also 10 und 13 Tage später Nordlichter beobachtet wurden, hierauf folgten den 1., 2., 3., 4. und 9. October, wieder den 12., 17., 18. und endlich den 27., 30., 31. Nordlichter, also wieder nach etwa 10—13 Tagen, hierauf zur Zeit der Novemberschwärme am 7., 9., 10., 11., 13., 16. und wieder am 27., 28., 29. November worauf, im December den 9., 10., 12. und 25., 26. abermals Nordlichter folgten.

Ich behalte mir vor von diesem grossen Werke einen eingehenden kurz und übersichtlich zusammengestellten Auszug der grössten in jener Periode beobachteten Nordlichter Schwedens zum Behufe der Verificirung ihrer Periodicität nächstens vorzulegen, sowie auch eine ausführliche Zusammenstellung der von 1876 bis 1879 in Böhmen und Mähren beobachteten Stürme, welche Daten durch die hochgeneigte Verordnung des k. k. Ackerbauministeriums, von Seiten der landwirthschaftlich-meteorologischen Beobachtungsstationen mir zugänglich gemacht worden sind.

18.

O geologických poměrech pánve Rakovnické.

Předložil **Jan Kušta**, professor vyš. real. škol v Rakovníku dne 5. března 1880.

Dovoluji si v následujícím pojednání sděliti pozorování svá, týkající se uhelnopermské pánve Rakovnické, části to pánve Slansko-Rakovnické, jakožto doplněk ku specialním pracím, které mnozí badatelové jako Reuss, Lipold, Krejčí, Geinitz, Stur, Frič, Karel Feistmantel a Otakar Feistmantel buď ve větších spisech aneb zvlášť o této pánvi vydali. Ve zprávách c. k. říš. geolog. ústavu ve Vídni podal jsem též některé poznámky o předmětu

tomto.*) V určování zkamenělin, hlavně rostlinných, řídil jsem se illustrovanými pracemi Sternberga, Cordy, Göpperta, Lindley-e a Huttona, Gutbiera, Ettingshausena, O. Feistmantla, Friče, Römera a Stura, jakož i laskavým poučením, jehož se mi od p. vrch. horního rady Stura o některých rostlinách a mimo to od p. prof. dra. Friče o několika živočišných tvarech dostalo. Asi 15 nových profilů, z nichž jsem již některých ve zprávách říš. geol. ústavu s díky použil, obdržel jsem laskavostí pp. správců zdejších uhelných dolů.

V pokusu tomto, jímž doufám k seznání geologických poměrů poučné pánve Rakovnické přispěti, hodlám přihlížeti přede vším k poměrům posud neznámým aneb méně objasněným, vystříhaje se všelikého obšírného opakování z výzkumů cizích a podrobného rozbírání topografických snad poměrů zevnějších, jímž by ovšem poznámky tyto ve větší a celkovitý popis, avšak na újmu stručnosti snadno vzrostly.

Počneme od vrstev nejspodnějších.

Souhrn usazenin kamenouhelných, jež na pokraji pánve Rakovnické od „Belšanky" přes „Moravii", „Spravedlnost", „Krčelák", Senec, okolo Lubné, Hostokrej až za Petrovice se táhnou a v jejichž slojích na „Moravii", „Krčeláku", u Lubné a u Hostokrej se doluje, považuje se na základě zkamenělin rostlinných, které tu se vyskytly, vesměs za obdobu svrchního pásma Radnického, jehož rozdíl od spodního pásma ředitel Karel Feistmantel v pánvi Radnické určitě stanovil. Spodní pak pásmo Radnické, které z pevných pískovců a lupků, řečených „brousků" se skládá a uhelnou spodní flec (Grundflötz) kryje, nebylo posud známo v pánvi Rakovnické. Avšak i pásmo toto se všemi hlavními vrstvami jest v pánvi zdejší zastoupeno a ráz jeho zejmena jižně od Rakovníka v „Krčeláku" ostře jest vyznačen. Sem náleží přede vším žlu-

---

*) J. Kušta. „Der Brandschiefer von Herrendorf bei Rakonitz". (Verh. der k. k. geolog. R. Anst. 1878, 16).
Dto. „Zur Kenntniss der Steinkohlenflora des Rakonitzer Beckens" (Verh. 1878, 17).
Dto. „Über die Schichtenreihen am südöstl. Rande des Rakon. Beckens." (Verh. 1879, 9).
Dto. „Der Brandschiefer von Velhota". (Verh. 1879, 14).
Dto. „Die Farbe des Rothliegenden in den versch. Form. bei Rakonitz und Laun. — Die älteren Anschw. v. Broum. — Verkies. Holz in der Wittingauer Tertiär-Ebene". (Verh. 1879, 15).

tavý, jemný pískovec, který již Stur dle jedné zásilky z okolí zdejšího jako nejstarší horninu, ku Svinenskému pískovci podobnou uvádí. (Verh. 1874). Tento kaolinický pískovec, jenž svým zevnějškem k opuce není nepodoben, vychází na den na severním svahu Pavlíkovského vršku, z azoických břidlic se skládajícího, jakž tu na několika místech pozorovati lze. Avšak i brouskový lupek a pevný pískovec spodního pásma kamenouhelného značné mocnosti tu dosahuje. Kdežto ve vyšších vrstvách žluté pískovce silně kaolinické jsou, tak že deštěm se rozmáčejí, nabývají ve vrstvách spodnějších místy velké pevnosti, stávajíce se v jemných, tmavších proužkách i v silnějších vrstvách a čočkách kyselinou křemičitou takřka slitými a podobají se tak nemálo k jaspisu, rohovci i břidličnatému opálu. Charakteristický kámen ten jeví lom lasturový a místy jest i proniknut výkresy dendritickými. Tuto horninu, která tvoří patrnou obdobu Radnických brousků, sledovati lze v „Krčeláku“ jak na břehu Seneckého potoka, v malém lomu i v rokli v původním uložení, tak i na polích v kouskách roztroušenu. Směrem k Rakovníku zapadají vrstvy její severozápadně pod vyšší pískovce kamenouhelné. Podobný brouskový kámen i žlutavý pískovec vychází na den v „Huřvinách“, též na kraji pánve.

Též zkřemenělé kmeny Sagenarií, Sigillarií a Zippeí v „Krčeláku“ se vyskytují a odtud i dál potokem Seneckým se zanášejí. Zkamenění rostlin těchto neudálo se tím způsobem, jako při permských araukaritech a psaroniích, kde nenáhlou, avšak záhy nastalou výměnou hmoty organické za kyselinu křemičitou celá mikroskopická struktura se zachovala, nýbrž spíše tím, že vyhnilé jádro jejich vyplněno napřed jílovitou a pískovcovou hmotou, která pak pozdější proměnou jako celé vrstvy lupků a pískovců zdejších zkřemeněla, při čemž jen části pevnější kůry podržely strukturu svou.

Podobnost vrstev Krčeláckých k spodnímu pásmu Radnickému tím se dovršuje, že tu (v „Krčeláku“) v posledních letech odkryta sloj uhelná, která ony pískovce podkládá a spodní fleci Radnické se rovná. Vyhloubeny tu podnikem Rak. akt. společnosti dvě šachty, napřed Prokopská a as před třemi lety Jakubská, jimiž řada spodních vrstev až na břidlice byla proražena. Uhlí spodní flece jest tu, jako jinde v podobných pásmech, nečisté a k těžení nespůsobilé, tak že v Prokopské šachtě, ač tu spodní flec značné mocnosti as 5 metrů dosahuje, uhlí jenom z visutých flecí se těží a šachta Jakubská, sotva že dokončena, dolování zanechala.

Přehled vrstev Jakubské šachty v „Krčeláku“ jest tento:

Obyčejné bílé a nažloutlé pískovce, střídající se
s jíly . . . . do hloubi 35 metrů
Tři flícky uhlí s lupky . „ 43 „

Tyto flícky, dle předcházejících a následujících vrstev soudíc, leží v obzoru vyššího pásma Radnického, na „Moravii" značně vyvinutého.

Následující vrstvy pak, sestávající ze žlutavého pískovce kaolinického, z pevného brouskového kamení a z uhelné flece, přidružují se již k pásmu spodnímu. Mají 23 metry mocnosti, jdouce do hlouky 66 metrů. Jsou to:

Jemný, pevný pískovec	1·2	m.	mocný
„ hlinitý, žlutavý pískovec	6.7	„	„
Šedý, velmi pevný pískovec	0·5	„	„
Žlutavý, křemitý pískovec	0 7	„	„
Jemný, poněkud hnědorůžový pískovec . .	5·6	„	„
Žlutavý, hlinitý pískovec	3·9	„	„
Uhlí	1·9	„	„
Uhelný lupek a šedý jíl	2·1	„	„

Konečně břidlice silurská, (azoická).

Podobně v okolí Prokopské šachty, od kraje útvaru kam.-uhelného poněkud severněji ležící, dostiženy byly vrstvy spodního pásma, avšak s tím rozdílem, že tu i rozličné vrstvy visuté jsou vyvinuty, jež pak na jih podle směru, s azoickými břidlicemi parallelního, jako u šachty předešlé, jsou odplaveny, byvše tu bezpochyby i s břidlicemi vyzdviženy. Sled vrstev zdejších jest následující:

Pískovce, hlavně červené, v nichž mezi 37 až 48 m. vloženo jest více flecí, s lupky se střídajících. Uhlí tohoto pásma, které patrně ještě mladší jest, než hlavní flece na „Mor.", dobývá se v této šachtě (Prokopské). Pod oním červeným pískovcem 82 m. mocným, následují pak, jak vrtání v blízkém okolí (Hoffnungsschacht) ukázalo tři flícky (0·3 m., 0·1 m. a 0·8 m.); na to vrstvy bílého pískovce a lupků, 25 m. mocné, s flíckou, která dle všeho ještě v obzoru svrchního pásma leží. Pod ní konečně uloženo jest spodní pásmo 34 m. mocné, skládající se ze žlutých pískovců z pevného kamení a pak z lupků, v nichž vložena spodní flec, úhrnem as 5 m. mocná a lupkami znečistěná.

Co se týče zkamenělin spodního pásma v „Krčeláku", nalezl jsem tu v brouskových i žlutých pískovcích i ve světlých lupkách, k Stradonickým podobných, až posud kromě několika zkřemenělých, nezřetelných kmenů ještě úlomky následujících druhů:

Sphenophyllum Schlottheimi Bgt.
Dictyopteris.
Oligocarpia (Asplenites) Sternbergii Ett. sp.
Diplothmema muricatum Bgt.
Rhacopteris elegans Ett. sp. (pouze lístek).
Lepidodendron laricinum St.
Sagenaria dichotoma St.
Sagenaria aculeata St.
Lepidostrobus variabilis L. a H.
Lepidophyllum horridum O. F.
Sigillaria. (S nezřetelnými jízvami.)
Carpolithes. (Dva druhy.)
Cardiocarpum orbiculare Ett.
Cordaites borassifolia Ung.
Trigonocarpus sulcatus St.

Mimo to v lupkách u Jakub. šachty:

Stigmaria ficoides Bgt.
Carpolithes coniformis Göpp.

Hojným jest Cord. borassifolia a novým pro celou pánev Cardiocarpum orbiculare, jak jest vyobrazen v Ettingshausenově: „Flora v. Stradonitz“ a Trigonocarpus sulcatus St.

Ze žlutého pískovce těchto míst jmenuje Stur (Verh. 1874) mimo Sagenaria dichotoma St. ještě:

Zippea palaeosa Stur.
Makrostachya gracilis St.
Schizodendron rakonicense Stur.
Knorria.

Brouskový kámen a hlinitý pískovec nad ním uložený objevuje se v rokli v „Huřvinách“. Z otisků znám odtud pouze Sagenaria aculeata.

Otisky ze spodního pásma Krčeláckého velice podobají se svými druhy ku zkamenělinám, ze spodního pásma Radnického uváděným.

Spodní pásmo Radnické poskytlo v jiných pánvích českých větší díl skrovné, avšak vzácné fauny kamenouhelné, jako u Svinné a Chomle v pánvi Radnické a dále u Dybří a Stradonic blíže Berouna. Lze tudíž se nadíti, že i v „Krčeláku“, kde totéž pásmo, jak jsem právě dokázal, nemalého vývoje dosahuje, podaří se pilnému hledání podobných otisků zvířecích časem nalézti.

Podobá se, že spodní pásmo i na jiných místech u Rakovníka, ač v menší míře, jest zastoupeno. Tak zejmena na „Moravii", kde též žlutavý pískovec pod hlavní flecí se objevuje. Mimo to podobá se světlý lupek mezi II. a III. slojí poněkud brouskům Radnickým.

Stůjž zde přehledný profil Janského dolu na „Moravii", ježto v tomto pojednání několikrát bude se nám naň odvolávati. Jdou tu za sebou:

Rozličné pískovce a jíly	. . . . .	mocné	16·8	m.
Uhlí (visuté)	. . . .	„	0·4	„
Bílé pískovce s jíly	. . . .	„	41·4	„
II. Sloj	Uhlí	„	1·16	„
	Proplást	„	0·4	„
	Uhlí	„	1·2	„
Lupek	. . . .	„	2·5	„
III. Sloj uhlí	. . . .	„	1·6	„
Šedý, pak černý jíl	. . . .	„	1·9	„
Uhlí	. . . .	„	0·16	„

Na to pak následuje:

Žlutý pískovec kaolinický s vrstvičkami jílu	.	4·4	m.
Černý jíl	. . . .	1·0	„

Spodek tvoří zelená chloritická břidlice.

Sloje I. Janskému dolu se nedostává; za to vyskytuje se tato sloj na výchozu a sice v denním odklizu a v šachtě Mauricově, kde nad ní ještě slabá flícka „věnec" se objevuje. Sloj I., II. a III. (i „věnec") representuje svrchní pásmo Radnické. Malá vrstva uhlí pod slojí III. rovná se asi podlahové fleci Radnické.

Z vrstev spodních vytknouti sluší žlutavý pískovec, jenž k pískovci Krčeláckému se podobá a ve vrstvě spodní i brouskovými vrstvičkami jest proložen. Pamětihodný jest dále kmen Zippea disticha Corda (Megaphytum Cordai O. F.) a ještě jeden druh kapradě stromovité, které jsem v pískovci onom mimo Dictyopteris Brogniarti Gtb. na „Mor." našel, jakož i granátonosný slepenec, jenž jsem na haldě šachty Janské objevil. Slepenec tento jest složen mimo granátky z křemenných oblásků, z kaolinu, chloritu, bílé slídy a z kousků svoru a jak se právě dovídám, tvoří podobná hornina pod žlutým pískovcem vrstvu as 30 cm. mocnou, na překopu z Janského dolu k šachtě Kateřinské právě vedeném. Zajímavou věcí jest, že granáty v kamenouhelném útvaru českém posud jenom od Radnic a sice též jako součástka nejspodnějších, bezuhelných vrstev

byly nalezeny. (K. Feistmantel, Verh. d. b. Ges. d. Wiss. 1861 a Prof. v. Zepharovich, Miner. Lexicon).

Zkoumání hornin úlomkových co do součástí bude jednou, jak p. prof. dr. Bořický pravil, neposlední partií petrografických a geologických studií.

Zdali u Hostokrej spodní pásmo jest zastoupeno, nelze posud s jistotou rozhodnouti, ač spodní vrstvy zdejší na ně upomínají.

V hlavní šachtě jsou tyto sloje:

Visutá slabá flec v hloubi	43 m.
1. Flec mocná 1·5 m.	85 „
2. „ „ 0·85 „	88 „

Pak následuje:

Bílý pískovec	9·5 m. mocný
Černomodrý, tvrdý lupek („brousky“)	0·8 „ „
Uhlí	2·3 „ „
Černomodrý tvrdý lupen („brousky“)	5·4 „ „
Žlutý pískovec	0·6 „ „
Uhlí	1·3 „ „
Černý lupek	2·0 „ „

Nejspodnější uhlí (1·3 m.) jest nečisté a netěží se.

V následujícím odstavci dovolím si podati některé poznámky o svrchním pásmu Radnickém a o vyšších obzorech, v pánvi Rakovnické zastoupených. K svrchnímu pásmu náleží přede vším flece na „Moravii“. (Srovnej profil.) Ze tří uhelných flecí, na východu zde vyvinutých, vytrácí se na sever nejdříve flec svrchní, tak že se jí Janskému dolu již nedostává. Podobně vyklínuje se severněji odtud i svrchní část druhé flece. Ve směru tomto, dále na sever, vyzdviženy jsou všechny dolejší vrstvy břidličným hřbetem podzemním, jenž se táhne pod „Mor.“ od východu k západu a flece dolu Janského od uhlí šachty Kateřinské dělí. Že by vyzdvižení vrstev kamenouhelných a mnohé přesmyky na „Mor.“ povstaly vyvřením dioritů, jak se za to mělo, nepotvrzuje se. Domnělý dioritový pahrbek podzemní v Janském dolu „Moravie“ okázal se býti železitým pevným pískovcem. I na jiných místech pánve, jako u Lubné a j. považoval se diorit za původce přesmyků, (Reuss, „Geogn. Verhält. des Rak. Beckens“ 1858 a Županský v „Jahrb. der k. k. geol. R. A.“ 1863), proti čemuž se vyslovil zvláště Geinitz („Steinkohlen“ 1865), který před lety krajinu zdejší navštívil. Jest dokázáno, že diorit vyvřel již v době huronských břidlic. Avšak kameno-

uhelný pískovec Přílepský jest patrně vyzdvižen novější žulou, na úpatí její vyčnívající.

Panující náhled o rozšíření svrchního pásma v pánvi Rakovnické vyžaduje několik dodatků i oprav.

Co se týče „Moravie“, náleží flece tamní, jak dr. Feistmantel dokázal, k svrchnímu pásmu. Úsudek tento opírá se hlavně o to, že vyskytují se v proplástech uhelných na „Mor.“ dvě význačné zkameněliny a sice Noeggerathia foliosa St. a Noeggerathia intermedia K. Fst. (Rhacopteris raconicensis Stur). K tomu dodávám ještě následující.

Noeggerathia foliosa vyskytovala se v modravém a mimo to i v bělavém slídnatém lupku a jak se dovídám, mezi „věncem“ a I. slojí, (snad též mezi I. a II. slojí) na výchozech a sice na denním odklizu a v šachtě Mauricově, (na obou místech se již nedoluje) a Noeggerathia intermedia tamtéž ve žlutém, slídnatém lupku a jak mi p. správce Michálek sděluje, mezi II. a III. slojí. Kromě toho obdržel jsem z téhož žlutavého lupku Noegerathia speciosa Ett., kterou pouze Geinitz ve svém seznamu odtud uvádí.

Pamětihodná jest bělavá, jemná, bílými kaolinickými proužky proložená vrstva téhož proplástu (mezi II. a III.) v šachtě Janské, kde objevily se krásné, dvakrát speřené vějíře zvláštních Rhacopteridů (Noeggerathií). Tvary tyto, jak se podobá, stojí co do příbuznosti mezi Rhacopteris elegans Ett. sp. (Sphenopteris Asplenites Gutb.) a Neoggerathia speciosa Ett. a přináležejí bezpochyby třem rozličným druhům.

Že Noeggerathie ku kapradinám a sice k ophioglosseím (vratičkovitým) se řadí, vysvítá z nových výzkumů vrch. hor. rady Stura („Culmflora“ 1875—1877 a Verh. d. k. k. geol. R. A. 1878) a řed. K. Feistmantla („Über Noegg.“ Kr. č. spol. nauk 1879). Totéž, trvám, dosvědčuje i dichotomie listů u Noeggerathia speciosa Etl. a tvarů mnou nalezených. (Z těchto jsem odevzdal větší díl říš. geol. ústavu a pak též českému museu.) Jeť dichotomie u kryptogamů vůbec velmi rozšířeným úkazem. Inklinují k ní velice již kryptogamy stélkaté i mechy chřástnaté. Mezi cévnatými vidličnatě se rozvětvují hlavně stonky všech plavuní, žijících i vyhynulých. I z přesliček a sice fossilních znají se též některé, jež mají listy vidličnaté. Jmenuji Archaeocalamites radiatus Bgt. sp., Volkmannia gracilis St. (v novém výměru Sturově, Verh. 1874) a rod Sphenophyllum. Kapradiny mají konečně dichotomicky dělené jak nervy listů, np. Neuropteris, Cyclopteris

a j., tak i listy samé, jako Diplothmema acutilobum St. sp., celý rod Rhodea Presl a j., konečně pak některé Rhacopteridy.

Zajímavý lupek mezi II. a III. slojí, jejž lze nazvati rhacopterisovým, poskytl ve své žlutavé vrstvě na výchozech mimo Noegg. intermedia K. Fst. a Noegg. speciosa Ett. ještě Sphenophyllum Schlottheimi Bgt., Asterophyllites equisetiformis Bgt. a tuším, že Sphenopteris obtusiloba Bgt. V bělošedém lupku vyskytly se v Janském dolu mimo nové Rhacopteridy též Cyatheites dentatus Göp., Sphenopteris meifolia St., Oligocarpia (Asplenites) Sternbergii Ett. sp., Bergeria marginata St., Lepidophyllum horridum O. F., Stigmaria ficoides a Sigillaria alternans L. a H. kolmé to špalky, poněkud stlačené, s povrchem vráskovitým a s jízvami na příč roztaženými. Zajímavý jest odtud list Cordaites, přes 8 cm. široký. Z téže vrstvy trvám, že pochází Hawlea (Cyatheites) Miltoni Bgt. sp. Tento bělošedý lupek (mezi II. a III. sloji) není k brouskovému kamení nepodoben.

V Janském dolu nalezl jsem Noeggerathia intermedia (Rhac. raconicensis) pouze jednou. Ostatní exempláry pocházejí pouze z odklizu, kde však se již po více let nepracuje.

Též Noeggerathia foliosa, která na výchozu v množství se objevovala, vyskytla se v Janském dolu pouze v jednom, ne zcela zřetelném exempláru, jejž jsem v šedém lupku na haldě pozoroval.

Tmavošedý proplást, jenž II. flec prokládá, obsahuje hojný Calamites tenuifolius Ett., klasy Calomostachys tenuifolius K. Fst., mimo to též Lepidostrobus variabilis L. a H. (úlomek as 26 cm. zdélí a 8 cm. zšíří), Bergeria rhombica Presl, Sphenophyllum Schlottheimi Bgt., Neuropteris rubesceus St. a Stachannularia tuberculata W.

Systematika klasů přesliček není posud urovnána. Zajímavo jest, že dle Renaulta měly přesličky dvojí klasy i výtrusy: makrospory a mikrospory. Úkaz ten souhlasil by i s vývojem nynějších přesliček, z jejichž výtrusů zdánlivě stejných vzniká prvotní klíček buď samčí neb samičí, jako u kryptogamů různovýtrusných.

Ostatní mnohé zkameněliny Janského dolu pocházejí ze stropů II. flece, z bělavého slídnatého lupku. Týž i na odklizu se vyskytuje a obsahuje Lycopodites selaginoides St., Diplothmema elegans Bgt. sp., (na odklizu), Sphenopteris Hœninghausi Bgt. Oligocarpia (Asplenites) alethopteroides Ett. sp., (na odklizu), též Noeggerathia foliosa St. (odkliz), Sagenaria (Aspidi-

aria) undulata St. a úlomky Sigillariaestrobus Feistmanteli O. F.

Povšimnutí zasluhuje z Janského dolu veliký Sigillariaestrobus, klas to půl metru dlouhý a chocholem listů opatřený. (Odevzdán čes. Museu. — „Vesmír“, 1880 čís. 9.)

Na „Mor.“ nacházejí se úlomky Sigillariaestrobu, z jehož šupin prorážejí hnědé výtrusnice: Carpolithes coniformis Göp.

„Moravia“ (Janský důl) poskytla mi tyto druhy. (Jen několik druhů charakteristických mám z odklizu a ze šachty Mauricovy, kde prý před lety, když se tu pracovalo, hojnost otisků se vyskytovalo.)

Calamites Suckowi Bgt., Calamites approximatus Bgt., Cal. cannaeformis Schl., Cal. tenuifolius Ett., Calamostachys tenuifolius K. Fst., Volkmannia gracilis St. (stonky s dichotomickými listy), Asterophyllites equisetiformis Bgt., Aster. rigidus Bgt., Ast. longifolius Bgt., Annularia longifolia Bgt., An. radiata Bgt., Sphenophyllum Schlottheimi Bgt. (saxifragaefolium a méně často emarginatum). Stachannularia tuberculata W. Pinnularia capillacea L. et H. — Sphenopteris ruthaefolia Gb., Sph. meifolia St., Sph. Höninghausi Bgt. Diplothmema (Sphenopteris) elegaus Bgt. sp., Diplothmema (Sph.) obtusilobum Bgt. sp., Dipl. (Sph.) macilentum L. et. H. sp., Cyatheites dentatus Göp., Cyat. arborescens Göp., Cyat. Oreopterides Göp., Alethopteris Serlii Bgt. (pouze úlomek), Al. Pluckeneti Bgt. (Pecopteris bifurcata St.), Neuropteris angustifolia Bgt., Neur. Loshii Bgt., Neuropteris rubescens St. (nedávno uvedl ji ze „Spravedlnosti“ K. Feistmantel v Lotosu, 1879), Hawlea (Cyatheites) Miltoni Bgt. sp., Cyclopteris rhomboidea Ett. (z odklizu), Oligocarpia (Hymenophyllites) quercifolia Göp. sp. (?), Oligocarpia (Asplenites) Sternbergii Ett. sp. (též v lomu Vozná), Oligocarpia (Aspl.) alethopteroides Ett. sp. (z odklizu), Dictyopteris Brogniarti G., Rhacopteris (Aspt.) elegans Ett. sp. (z odklizu), Rhacopteris (bezpochyby tři sp.), Rhacopt. raconicensis Stur (Noeggerathia intermedia K. Fst.), (na odklizu a v šachtě Mauricově a pouze jednou v Janském dolu), Noeggerathia speciosa Ett. (na odklizu a v šachtě Mauric.), Noeggerathia foliosa St. (na odklizu, v šachtě Mauricově a jeden exempl. v Janském dolu), Zippea disticha Corda (spodní pásmo). — Lycopodites selaginoides St., Lepidodendron dichotomum St., Lep.

laricinum St. (též ve Vozné), „Halonia punctata L. a H.“ (pěkný exempl. s dvojími jízvami, pro pánev nový). Bergeria rhombica Pr., Berg. marginata St., Sagenaria elegans L. et H., Sag. obovata (též ve Vozné), Sagenaria (Aspidiaria) undulata St., Sag. aculeata St., Sag. rimosa St., Sag. microstigma O. Feist., Lepidophyllum majus Bgt., Lepid. horridum O. Feist. Lepidostrobus variabilis L. et H., Sigillaria elongata Bgt., Sig. distans Gein., Sig. alternans L. et H., Sig. pyriformis Bgt., Sig. ornata Bgt., Sig. Cortei Bgt., Sig. alveolaris Bgt., Sig. Knorri Bgt., Stigmaria ficoides Bgt., Sigillariaestrobus Feistmanteli O. F., Carpolithes coniformis Göpp., (též ve visutém uhlí, na malé haldě u Janského dolu). — Cordaites borassifolia Ung.

Kromě na „Mor.“ jest horizont svrchního pásma Radnického patrně vyvinut ještě na „Spravedlnosti“ (též těžařská společnost „Mor.“). Uhelné flece uloženy jsou tu v malém chobotu, ze tří stran břidlicemi obklopeném a západně s ostatní pánví souvisícím a poskytly před několika lety, když se tu dolovalo, některé zkameněliny, obyčejně s nápisem „Moravia“ uváděné, z nichž význačná Noeggerathia intermedia K. F. dle Dr. Feistmantla vytknuta budiž. —

Na „Moravii“ nalezl jsem tyto druhy, jichž ani odtud ani ze „Spravedlnosti“ se neuvádí:

Stachannularia tuberculata W.
Calamostachys tenuifolius K. Fst.
Annularia radiata Bgt.
Pinnularia capillacea L. et H.
Diplothmema obtusilobum Bgt. sp.
Sphenopteris ruthaefolia Gtb.
Neuropteris angustifolia Bgt.
Alethopteris Serlii Bgt. (pouze úlomek).
Alethopteris Pluckeneti Bgt. (lístek).
Oligocarpia quercifolia Göp. sp. (?)
Oligocarpia alethopteroides Ett. sp. (Alethopteris longifolia Göp.).
Rhacopteridy (bezpochyby tři specie).
Noeggerathia speciosa Ett. (Již u Geinitze).
Zippea disticha C. (ze spodního pásma).
Bergeria marginata St.

Sagenaria microstigma O. Fst.
Lepidophyllum horridum O. Fst.
„Halonia punctata L. et H.“
Sigillaria alternans L. a H.
Sigillaria alveolaris Bgt.
Sigillaria ornata Bgt.

Noeggerathií (Rhacopterid), s nimiž se na „Mor.“ setkáváme, pohřešujeme v jiných místech pánve Rakovnické. Pouze Noeggerathia foliosa vyskytuje se u Lubné, dle prof. Krejčího („Živa“ 1853, „Čas. Mus.“ 1865), Stura (Jahrb. 1860) a dra. Feistmantla (1874).

Lubná. Uhelná flec Lubenská klade se ve všech spisech i nejnovějších, o pánvi Rakovnické jednajících, do téhož obzoru co flece na „Moravii“, avšak mylně. Z bližšího porovnávání vysvítá, že Lubenská flec k vrstvám zcela jiným, a sice vyšším náleží. Přede vším jest sled vrstev Lubenských zcela jiný než na „Moravii“, zejmena jest podložena pod Lubenskou flecí celá řada pískovců, která ani posud celá proražena není.

Sled vrstev hlavní šachty Lubenské (dříve hr. Nosticovi a nyní Vondráčku a Gutmanovi náležející), jest následující:

Šedé i červené pískovce a lupky, mocné			39·7	met.
Uhlí („věnec“, někdy ve dvě vrstvičky rozštěpený)			0·1	„
Modravý lupek			0·3	„
Uhlí	1·0 met.	Uhelná flec .	1·6	„
Černý lupek	as 0·3 „			
„Lávka“ (uhlí) . .	as 0·2 „			
Uhlí podlahové (zoul)	až 0·1 „			
Jíly šedé		as	2·0	„
Uhelná břidlice (černý lupek)		as	3·0	„
Bílé a šedé pískovce s lupky, mocné . .			42·0	„

Dále se nevrtalo a tudíž jsou vrstvy mezi uhlím a azoickou břidlicí ještě mocnější než 42 metry, kdežto ve spisech o pánvi Rakovnické jednajících, se udává, že Lubenská flec na azoických břidlicích spočívá. Odtud domnění, že svrchní pásmo Radnické kromě na „Mor.“ hlavně v Lubné jest zastoupeno.

Lubenská flec spočívající na mocných pískovcích odkryta jest i na blízku Lubné (na cestě k Rakovníku) vrtáním, těžař. spol. „Moravia“ před třemi lety provedeným. Jest tu sled následující:

Červené pískovce, mocné . . . . . . 111 met.
Šedé jíly, mocné . . . . 31 „
Uhlí s proplástem, mocné . . . . . 2 „ 7 dc.

Konečně navrtána vrstva bělošedých pískovců, mocná 80 metrů.

Azoické břidlice nebyly dostiženy.

Patrno již z profilu, že flec a lupky, chovající Lubenské zkameněliny, patří k nějakému vyššímu obzoru kamenouhelnému a sice tím spíše, ježto visuté vrstvy Lubenské flece, totiž araukaritové pískovce již k útvaru permskému se řadí.

I uhlí Lubenské jest povahy jiné než uhlí „Moravie", od něhož zvláště nahnědlou barvou se liší a to zejmena ve spodní vrstvě, tak zvané „lávce", která, jak jsem vypátral, v jemně vrstevnatou, poněkud pružnou, uhelnou břidlici („zoul") přechází, jejíž tenké úlomky sirkou se snadno zapalují. Uhlí Lubenské, zejmena „lávka" a „zoul" chová často otisky rostlinné, jako Carpolithes coniformis Göp., Stigmaria ficoides Bgt., Cordaites borassifolia Ung., Lepidodendron laricinum Št., Lepidostrobus variabilis L. et H. a vláknitý anthracit.

Zajímavý jest hořlavý tmavý lupek (zoul), jenž na Nýřanské lupkové uhlí upomíná. (Moje zpráva ve „Verh. d. k. k. geol. R. A." 1879, 9). Avšak zbytků zvířecích jsem posud v něm nenalezl.

Co se týče konečně otisků Lubenských, zajímavou by byla přede vším Noeggerathia foliosa, kterou výteční znalcové rostlinné palaentologie odtud uvádějí. Úkaz tento svědčil by o tom, že Noeg. foliosa není význačnou zkamenělinou svrchního pásma Radnického; viděliť jsme již zhora, že ani na „Moravii" s ostatními Noeggerathiemi v téže vrstvě se nevyskytuje. Sám jsem této zkameněliny, kterou dr. Feistmantel výslovně mezi otisky Lubenskými (z dolů hr. Nostice) uvádí, v Lubné nenalezl. Ostatně nesouhlasí Lubenské otisky s Rakovnickými (na „Moravii"), jak se snad předpokládá. Zejmena nedostává se Lubné mnoho druhů, ve svrchním pásmu Radnickém, jako jest na „Moravii", zastoupených. Zdánlivá souhlasnost otisků Lubenských s florou „Moravie" tím se docílila, že jmenem „naleziště Lubná" označují se v mnohých spisech též Hostokreje, kde, jak profil zhora uvedený ukazuje, více obzorů, zejmena pak pásmo Radnické jest zastoupeno. Uhelná flec Lubenská nemá dále oněch charakteristických proplástů, jež by jako na „Moravii" hojné a zajímavé rostliny chovaly. Téměř všechny

zkameněliny Lubenské pocházejí z visutých šedých a načervenalých lupků (nad „věncem“), které tvoří stropy flece uhelné. Šedé lupky zdejší často mají i načervenalý vryp. Z černého proplástu znám pouze Sigillarii, která podobá se k Rhytidolepis undulata St. (Sigillaria subrotunda Bgt., kterouž dr. Feistmantel v Hostokrejích nalezl) a Stigmaria ficoides Bgt., ve sferosiderit proměněný a pak z šedého lupku pod uhlím pouze Stigmaria ficoides Bgt. a pod „věncem“ Lepidostrobus variabilis. Za to v lupkách nad uhlím (nad věncem) hojné jsou: Lepidodendron laricinum St. (velmi hojný a ve velikých exemplárech), dále Hawlea pulcherrima C., nezřídka Stachannularia a Alethopteris Pluckeneti Schl. sp., Sphenophyllum Schlottheimi Bgt., Cordaites borassifolia Ung. Též vyskytuje se tu dosti často Diplothmema acutilobum St. sp. (Hymenophyllites furcatus Bgt.), na němž zejmena ráz nového rodu Sturova vyznačen jest. Pozoruhodna jest tu Alethopteris Serlii Bgt., dále Schizopteris adnascens L. a H., kterou jsem zde jako větší úlomek našel. Řed. Feistmantel tu nalezl: Sch. anomala Bgt. Domněle parasitické rody Schizopteris a Aphlebia jsou dle Stura pouze části listu, zvláště přetvořené, jimiž se oddělení Oligocarpií vyznačuje. Nápadným jest, že Sigillarie zřídka se tu objevují. Lepidostrobus variabilis dosahuje tu značné velikosti; pouze úlomek jest 27 cm. dlouhý a 8 cm. široký. Dle něho měl celý exemplar asi 1 metr délky. Z Lubné pochází též velký kus kůry Lepidodendron laricinum St., jenž má mimo šupinaté rhombické jízvy po listech, též velkou jízvu kulatou, čímž souhlasí s tvarem Ulodendron majus St., jak jej vyobrazuje zvláště Lindley and Hutton („The fossil Flora of Gr. Brit.“) a nejnověji Stur („Culmflora“), jenž ony věčší jízvy podobně jako u Halonií za otisky po spadlých pupenech (bulbilli) považuje.

V Lubné (nyní doly Vondráčka a Gutmanna, dříve hr. Nostice) jsem nalezl tyto druhy vůbec: Calamites Suckowi Bgt., Asterophyllites equisetiformis Bgt., Annularia longifolia Bgt., Sphenophyllum Schlottheimi Bg., Stachannularia tuberculata W. — Diplothmema acutilobum St. sp., Cyatheites arborescens Göp., Cyatheites dentatus Göp., Cyath. Oreopterides Göp., Neuropteris flexuosa St., Dictyopteris Brogniarti Gutb., D. neuropteroides G., Hawlea pulcherrima Cor. Hawlea Miltoni Göp. sp., Schizopteris adnascens L. a H. Oligocarpia (Hymenophyllites),

Alethopteris Serlii Bgt., Aleth. Pluckeneti Bgt., (Pecopteris bifurcata St.) Odontopteris. — Lycopodites sellaginoides St., Lepidodendron dichotomum St., Lep. laricinum St. Sagenaria elegans L. et H., Sag. rimosa St., Lepidophyllum majus Bgt., Lepidophyllum horridum O. F., Lepidostrobus variabilis L. et H., Sigillaria, Stigmaria ficoides Bgt., Carpolithes coniformis Göp. — Cordaites borassifolia Ung., Carpolithes.

Z těch jsou pro Lubnou nové:

Calamites Suckowi Bgt.
Annularia longifolia Bgt.
Stachannularia tuberculata W.
Dictyopteris Brogniarti Gutb.
Hawlea pulcherrima Cor.
„Schizopteris adnascens L. a H.“
Odontopteris.
Lepidophyllum majus Bgt.
Lepidophyllum horridum O. F.
Lepidostrobus variabilis L. et H.
„Ulodendron majus St.“
Sigillaria.
Cordaites borassifolia Ung.
Carpolithes.

V „Krčeláku“ jest svrchní pásmo pouze slabou slojí, jak jsme ji zhora stopovali, naznačeno. Zkameněliny její nejsou známy. O fleci a zkamenělinách spodního pásma v „Krčeláku“ jednali jsme zhora.

Visuté flece šachty Prokopské v „Krčeláku“, jež se tu dobývají, náležejí nějakému vyššímu obzoru, než jest Radnické pásmo svrchní, bezpochyby témuž, jako flec Lubenská. Pohled na profil zhora uvedený tomu nasvědčuje.

Zkamenělin ve zdejších šedých lupcích, které tu uhelnou flec prokládají, jest velmi málo. Znám pouze následující:

Calamites Suckowi Bgt.
Calamites approximatus Bgt.
Sigillaria, (dekortikat).
Stigmaria ficoides Bgt.
Cordaites borassifolia Ung. (v uhlí).
Carpolithes coniformis Göp. (v uhlí).

Krčelácké uhlí z visuté flece chová jako Lubenské hojné, ovšem nezřetelné otisky: Stigmaria ficoides Bgt., Sigillaria, Carpolithes coniformis G., Cordaites borossifolia U., Calamites a vláknitý anthracit, v nějž i Calamity přecházejí.

Též „Moravia" má v Janském dolu svou visutou uhelnou flícku, která nad hlavní flecí 33 metrů vysoko jest uložena.

Sled vrstev v dolech u Hostokrej (doly Vondráčka a Gutmanna) podán byl zhora. Slabá visutá flec v těchto dolech jest pokračováním sloje Lubenské: vysvítať to z jejího uložení a z povahy lupků (stropů), často červenavých a několik charakteristických otisků chovajících. Tato visutá flec táhne se až nad provětrávací šachtu Hostokrejskou k samému kraji pánve, až k lesu. Zde obsahují její lupky zkameněliny Sphenophyllum Schlottheimi Bgt., Hawlea pulcherrima C., Hawlea Miltoni Göp. sp., Alethopteris Pluckeneti Schl. sp., Lepidodendron laricinum St. a Cordaites borassifolia Ung. Dále pozoroval jsem tu Stigmaria ficoides Bgt., Calamites a Carpolithes coniformis Göp. (v uhlí).

Uhlí této visuté flece podobá se k Lubenskému a to barvou, vrstevnatostí i hojnými otisky, z nichž patrným jest vláknitý anthracit a hlavně pak velmi hojný Carpolithes coniformis G.

Hlavní flece Hostokrejské („v Brantu") náleží svrchnímu pásmu Radnickému. I spodní pásmo jest tu asi zastoupeno. (Srov. profil.)

Co se týče zkamenělin, sluší podotknouti, že tu posud žádného druhů Noeggerathií se nenašlo. Z otisků přede vším jmenuji Diplothmema (Sphenopteris) muricatum Bgt. sp., dva velké exempláře v černém lupku, na nichž jest patrnou známka rodová.

Haldy z Hostokrejských dolů mi poskytly následující druhy (z flecí ležatých):

Calamites Suckowi Bgt., Cal. approximatus Bgt., Cal. cannaeformis Schl., Volkmannia gracilis St., Asterophyllites equisetiformis Bgt., Ast. rigidus Bgt., Ast. longifolius Bgt., Annularia radiata Bgt., Sphenophyllum Schlottheimi Bgt, Pinnularia capillacea L. et H. — Diplothmema muricatum Bgt. sp., D. elegans Bgt. sp., Sphenopteris Höninghausi Bgt., Sph. ruthaefolia Gb., Cyatheites Oreopterides Göp., Cyat. arborescens G., Cyat. dentatus G., Neuropteris flexuosa St., Neur. auriculata Bgt., Neur. angustifolia Bgt., Neuropteris Loshii Bgt., Dictyopteris Brogniarti Gutb., Hawlea pulcherrima

Göp., Hawlea Miltoni Göp. sp., Oligocarpia Sternbergii Ett. sp. (z jedné staré haldy, bezpochyby z ležatého). — Lycopodites selaginoides St., Lepidodendron dichotomum St., Lep. laricinum St., Bergeria rhombica Presl, Sagenaria elegans L. et H., Sag. obovata St., Sagenaria (Aspidiaria) undulata St., Sag. aculeata St., Sag. microstigma O. F., Lepidophyllum majus St., Lep. horridum O. F., Lepidostrobus variabilis L. a H., Sigillaria distans Gein., Sig. Cortei Bgt., Stigmaria ficoides Bgt., Sigillariaestrobus Feistmanteli O. F., Carpolithes coniformis. — Cordaites borassifolia Ung.

Z těchto rostlin jsou pro ležaté vrstvy Hostokrejské (svrchní pásmo) nové:

Asterophyllites rigidus Bgt.
Annularia radiata Bgt.
Pinnularia capillacea L. et H.
Sphenopteris cf. Höninghausi Bgt.
Sphenopteris ruthaefolia Gb.
Diplothmema muricatum Bgt. sp.
Neuropteris angustifolia Bgt.
Sagenaria aculeata St.
Sagenaria microstigma O. F.
Bergeria rhombica Presl.
Sigillaria distans Gein.
Sigillariaestrobus Feistmanteli O. F.

Flora ležatých vrstev Hostokrejských souhlasí patrně více s florou „Moravie“, než s otisky Lubenskými.

Konečně na vypálených haldách u Petrovic, odkud se posud o žádných otiscích zmínky nečiní, daly se určiti:

Cyatheites arborescens Göp.
Sagenaria undulata St.
Sigillaria Cortei Bgt.
Stigmaria ficoides Bgt.
Carpolithes coniformis Göp.
Cordaites borassifolia Ung.

Visuté vrstvy svrchního pásma jsou bělošedé kaolinické pískovce kamenouhelné, jež zejmena v lomu u Přílep a ve Vozné jsou otevřeny.

Na kamenouh. pískovcích uložena jest flec Lubenská, o níž již zhora pojednáno bylo. Následující vyšší vrstvy, které již k permu se druží, jsou červené, araukaritové, bezvápenné pískovce, které větší část pánve na jihu a východu pokrývají. — Z těchto pískovců vyčnívají v roklích u Lubné velké kmeny araukaritů v původním svém uložení. Mimo to jsou všude po povrchu těchto vrstev roztroušeny kusy araukaritové. Pískovce araukaritové jsou obyčejně kaolinické a obsahují často vrstvy pevných železitých desek (Eisendeckel). Na sev. straně „Bendovky" pokryty jsou vrstvou hrnčířského jílu, který pevné, kulaté cicváry bílého kaolinu obsahuje. Podobné jílovité vrstvy ukazují se mezi Rakovníkem a Kněževsí, v lese, již na blízku horizontu švartny.

Další význačný obzor jsou vrstvy Kounovské, jejichž sloj přikryta jest hořlavým lupkem, tak zv. švartnou, četné zbytky živočichův chovající. Vrstvy tyto dávno známy jsou v severní části pánve Rakovnické a to u Kounové, Mutějovic a Hředel. Švartnu pánve Slansko-Rakovnické uvádí již Reuss r. 1842 a v Sommerově „Rakonitzer Kreis" r. 1845.

Že vrstvy Kounovské od Žbánu mnohem dále na jih se rozprostírají, upozornil jsem r. 1878 *), naleznuv u Kněževsi slabou vrstvu hořlavých lupků (švartny), v níž mimo rybí šupiny a koprolithy pozoroval jsem Acanthodes, Xenacanthus a později i Amblypterus. Uložení švartny, jakož i konstatní mocnost sloje uhelné (65 cm.), proplástem asi 5 cm. silným na dvé rozdělené, svědčí na první pohled o totožnosti vrstev Kněžovesských s Kounovskými. Ze zbytků živočišných, které prof. dr. A. Frič vedle fauny permsko-uhelné jiných nalezišť též od Kněževsi prozkoumal, objevuje se tu dle seznamu uvedeného ve spisu: Dr. Frič, „Fauna der Gaskohle u. Kalksteine d. Permf. Böhm. 1879" Xenacanthus plicatus, Amblypterus sp., Trissolepis (Sphaerolepis) Kounoviensis Frič a Estheria cyanea Fr. Hořlavé lupky Kněžovesské táhnou se až k Přílepské skále a ke Kolešovicům. Uhelná flec u Veclova a Svojetína, západně odtud, náleží asi též k vrstvám Kounovským **).

---

*) J. Kušta: „Příspěvky ku geologii pánve Rak." Roč. zpr. vyš. real. škol v R. 1878. — Verh. d. k. k. geol. R. A. 1878.

**) Co se týče flece u Svojetína dodávám toto: V hloubi 10° jest 10.palc. flícka proplástem ve dvé rozdělená — zajisté jest to flec Kněževesská. Nad ní pak a nad lupkem 2 stop uloženo jest, jak v jednom profilu zaznamenáno, 6 palců „uhlí", což jest asi švartna. Další vrtání akt. horn. spol. Rak.

Dodatkem o Kounovských vrstvách dovoluji si upozorniti na nové naleziště švartny u Velhoty, na sev. straně Žbánu při samé hranici okresu Lounského ležící. O dolech Velhotských, jež před lety byly založeny, nebylo posud nikde jednáno.

Sled vrstev jest zde tento: Červený jíl, pískovce a šedé jíly do hloubi 51 metrů, šedý, bituminosní jíl (13 cm.?), obsahující méně četné koprolithy a Acanthodes. Pak následuje švartna (8 až 13 cm.), bílý jíl („bělka" 5 cm.), uhlí (42 cm.) proplást se Stigmaria ficoides (8 až 15 cm.), uhlí (52 cm.), lupky.

Švartna, tvořící pěkné pevné desky, naplněna jest zbytky živočišnými, jako jsou: ohnuté ostny ryby Acanthodes, cycloidní šupiny druhu Sphaerolepis Kounoviensis Fr., šupiny ganoidů Palaeoniscus a Gyrolepis, zřídka dvojité zuby rodu Xenacanthus, množství koprolithů a modré skořápky koryše Estheria cyanea Fr.; (tato objevuje se též v Hředlích).

Šedé lupky, nad švartnou uložené, přecházejí do švartny samé; proto mocnost její obyčejně rozličně se udává.

Vrstvy Kounovské neposkytly mnoho druhů rostlinných. S druhy, které Stur a O. Feistmantel z Kounové uvádějí, souhlasí otisky z Kněževsi, které jsem odtud určil.

Kněževes poskytla mi následující druhy:

Calamites approximatus Bgt.
Calamites cannaeformis Schl.
Asterophyllites equisetiformis Bgt.
Annularia sphenophylloides Zk.
Sphenophyllum Schlottheimi Bgt.
Alethopteris aquilina Bgt. (?)
Sigillaria alternans L. et H.
Sigillaria Brardii Bgt.*)
Stigmaria ficoides Bgt.

šlo do hloubky 59 sáhů pískovci a lupky. Na haldách u Svojetína a Verlova pozorujeme dále hnědý, vrstevnatý lupek, jenž podobá se vrstvě, která flec u Kněževsi bezprostředně přikrývá. Proto zmiňuje se slovutný hrabě Sternberg o Svojetínském uhlí následovně: „Nur selten tritt die Braunkohle auf dem rechten Ufer des Egerflusses gegen Süden tiefer in das Land, wie bei Zwogetin auf der Herrschaft Woleschna." (Flora der Vorwelt 1821—1838).

*) V mém prvním seznamu jest Sig. Brardii jako Sig. tesselata Bgt. uvedena.

Carpolithes coniformis Göp.
Cordaites borassifolia Ung.

Ještě chudší jest flora bituminosních lupků a švartny. Z Kounové jmenují se 4 druhy. Ve Velhotě nalezl jsem z těchže vrstev: Calamites, Lepidostrobus variabilis L. a H. (oba zkyzovatělé), v Kněževesské švartě Alethopteris cf. Serlii Bgt., Asterophyllites a klas Volkmannia a u Hředel konečně Alethopteris cf. Serlii Bgt. též v kyz proměněný.

Na jižním svahu Žbánu vytrácí se švartna a výchoz její lze dobře pozorovati v novém překopu, k dolu Velhotskému namířeném.

Kněževesské vrstvy nesouvisí tedy s Kounovskými (okolo Žbánu vyvinutými), jsouce přesmyky od těchto odtrženy. Výchoz švartny na jižním svahu Žbánu (u Hředel a Mutějovic) patrně výše leží než švartna Kněževesská.

U Hředel vyskytují se známé pecky koprolithové, po polích na červeném pískovci bezvápenném roztroušené. Též u Kněževsi chová šedý jíl, as 1 met. mocný, který dělí švartnu od flece uhelné, pecky koprolithové.

Visutou vrstvu Kněževesské švartny tvoří šedý, poněkud žlutavý pískovec bezvápenný, kterýž lze záp. od Kněževsi v malém lomu pozorovati.

Další vyšší vrstvy, pro perm význačné jsou vápence a červené vápenité pískovce. Že i v Rakovnické pánvi vrstevnatý vápenec přes 1 dm. mocný jest zastoupen, upozornil jsem v „Roč. zprávě v. real. škol v Rakovníku“ 1878 a ve „Zpr. říš. geol. úst.“ 1878. Sladkovodní vápenec Chrášťanský jest barvy červené, někdy i poněkud zelené. Ze zkamenělin poskytl malý Calamites a rybí šupiny. Severní část pánve vůbec, jako u Lišan, Krupé, Mutějovic a Kounové pokryta jest červenými vápenitými pískovci, které od ostatních vápenitým tmelem a lesklými žilkami vápencovými patrně se liší, na což již Reuss upozornil. Pískovce tyto obsahují blíže nádraží Krupského v železničním zářezu mimo pecky vápenné též vrstvu hlinitoželezitou, v níž otisk ostnu ryby Acanthodes byl patrným. Fosforečnany permského útvaru: švartna a koprolithy budou asi jednou hledanějšími než posud v polním hospodářství.

Mladšími než vrstvy permské jsou zvláštní balvany pevného slepence, který v slitý křemenec přechází. Tyto šedé, též nažloutlé kameny, které na balvany, po křídovém útvaru u Loun roztroušené upomínají, vyskytují se často v kusech až jeden metr dlouhých, na

povrchu rozličných vrstev, asi jako zbytky nějaké dříve souvislé vrstvy a mimo to v menších omletých, rozmetených kouskách. Rozptýleny jsou na „Spravedlnosti“, „Bendovce“ atd. u Rakovníka, dále u Lužné, Lubné, Senomat, Chrášťan a jinde. V jednom balvanu pozoroval jsem zalitý úlomek araukaritu, asi decimeter dlouhý, který dosvědčuje, že jsou tyto kameny stáří *po*permského.

Připojím ještě několik poznámek v příčině rozšíření hořlavých lupků a živočišných zbytků jejich v útvaru kamenouhelném a permském. Porovnávajíce mocnosť hořlavých lupků v pánvi Slanské a Rakovnické, jež obě tvoří jeden celek, pod křídovým útvarem Žbánu souvisící, shledáme, že oněch lupků směrem jižním pravidelně ubývá. Kdežto lupky tyto u Tuřan v Slansku 32 cm. dosahují, (Lipold „Steinkohlengebiet“ etc. Jahrb. 1862) a u Velhoty s bituminoním jílem až 26 cm. mocny jsou, obnášejí u Kounové 12 cm. a u Kněževsi konečně sotva 5 cm., přecházejíce tu již v lupek méně bituminosní, tak že bezpochyby na kraji pánve místy obyčejným lupkem již jsou zastoupeny aneb úplně se vytratí. Úkaz ten má patrně příčinu svou v původu hořlavých lupků; pocházejíť hlavně ze zbytků živočichů vodních; ubývá jich tudíž směrem k mělkým břehům bývalých jezer tou měrou, jakou tu zbytků rostlin pozemních a mocnosti flecí uhelných přibývá. Též lze očekávati, že někdy pokračování hořlavých lupků, ač změněných a porůznu i zbytků rybích někde na pokraji pánve, dle všeho jihozápadním, nalézti se podaří.

Podobně jako švartny, přibývá směrem severním i vápenitých permských vrstev, jež ve větší míře působení vody i živočichů vodních předpokládají než pobřežní karbon.

Zde trvám zmíniti se dlužno o sferosideritu, plném rybích šupin, jejž jsem z Moravie (Janského dolu) do školní sbírky obdržel, kde v něm poznal professor dr. Frič znamenitý druh Amblypterus gigas Fr.

Jiná ovšem možnost jest i ta, že by dotčená ryba náležela horizontu flece Nýřanské, která v Slansko-Rakovnické pánvi posud objevena nebyla a na jejíž stopu nás Lubenský hořlavý lupek vede.

Neníť příčiny, proč by nemohly se vyskytnouti zbytky vodních živočichův všude uprostřed kamenouhelného útvaru samého. Souhlasnost flor útvaru tohoto i permského, střídání se vrstev, zbytky zvířecí chovajících s flecemi uhelnými, ku př. v Plzensku, svědčí o částečné současnosti obou útvarů a poskytuje nový doklad k theorii „o koloniích“. Nejpřiměřeněji lze tudíž úkaz ten pojati jako boj dvou útvarů po delší dobu současných: pobřežního, poněkud dřívěj-

šího karbonu s jezerním permem. Tento vnikl v některých krajinách, místem i několikráte do karbonu, kamž přenesl i své živočichy, až konečně zvítězil, pokryv mocnými nánosy svými poměrně slabé vrstvy kamenouhelné.

Stur dospěl k výsledku, že lupkové uhlí, zbytky zvířecí chovající, není v oboru vrstev Radnických žádným určitým obzorem vázáno. Konečné rozhodnutí o poměru obou útvarů vynese zajisté další badání odborných učenců, zejmena palaeontologické studie professora dra. Friče.

Avšak to lze již dnes přijati, že permský útvar, ač nepřetržitým pokračováním útvaru kamenouhelného, v celku jeví předce charakteristické známky, vyplývající ze spůsobu vývoje jeho: Vykazuje se především tvary vodních zvířat a větším počtem druhů a individuí rostlin cycasovitých a jehličnatých, které, jak i tvarosloví a fysiologie porovnávací potvrzuje, (Hofmeister, Sachs), vyvinuly se z cévnatých kryptogamů doby kamenouhelné, dále vápenitými vrstvami a mimo to nahodilou sice, avšak charakteristickou červenou barvou.

Mocné červené araukaritové pískovce, jež nižší jsou než švartna, třeba tudíž v pánvi Rakovnické již k permu počítati. —

V nalezištích zhora uvedených objevily se tyto druhy pro celou pánev Rakovnickou nové. (Pásmem flecí visutých označuji v následujícím seznamu celou Lubenskou flec, visuté flece Hostokrejské i Krčelácké, jakož i visutou flícku v Janském dolu „Moravie").

Druh	Naleziště	Pásmo
Annularia radiata Bgt.	Moravia. Hostokreje	Svrchní pásmo
Calamostachys tenuifolius K. Fst. . . .	Moravia	Svrchní pásmo
Pinnularia capillacea L. et H.	Moravia. Hostokreje	Svrchní pásmo
Diplothmema muricatum Bgt. sp. . . .	Hostokreje	Svrchní pásmo
Neuropteris angustifolia Bgt.	Moravia. Hostokreje	Svrchní pásmo
Hawlea pulcherrima Corda	Lubná. Hostokreje .	Visuté pásmo
„*Schizopteris adnascens*" L. a H. . . .	Lubná	Visuté pásmo
Oligocarpia alethopteroides Ett. sp. . .	Moravia	Svrchní pásmo
Oligocarpia quercifolia Göp. sp. (?) . .	Moravia	Svrchní pásmo
Odontopteris	Lubná	Visuté pásmo
Rhacopteridy (bezpochyby tři sp.) . .	Moravia	Svrchní pásmo
Zippea disticha Corda	Moravia	Spodní pásmo
„*Halonia punctata* L. et H."	Moravia	Spodní pásmo

Druh	Naleziště	Pásmo
„*Ulodendron majus*“ L. et H.	Lubná	Visuté pásmo
Bergeria marginata St.	Moravia	Svrchní pásmo
Sagenaria microstigma O. F.	Moravia. Hostokreje	Svrchní pásmo
Cardiocarpum orbiculare Ett.	Krčelák	Spodní pásmo
Sigillaria ornata Bgt.	Moravia	Svrchní pásmo
Trigonocarpus sulcatus St.	Krčelák	Spodní pásmo
Trigonocarpus sp.	Svojetín	(Vyvrtán z hloubi 100 m.)
Carpolithes (dvě sp.)	Krčelák	Spodní pásmo
Carpolithes	Lubná	Visuté pásmo

Vrstvy pánve Rakovnické chovají několik nerostů původních. Známy jsou: Sphaerosiderit, ve velkých koulích i drobných zrnkách; na „Mor.“ v rozličných vrstvách. Pyrit, obyčejný nerost; zvětráním jeho vznikají výkvěty ve štolách „Mor.“ Sphalerit ve sferosideritech na „Sprav.“ Galenit ve sferosideritech a uhlí na „Mor.“ Diadochit, v Hředlích, dle řed. Feistmantla. Parankerit, v pískovci u Lubné, (dr. Bořický, Miner. Mittheilung. 1876)

Kromě těchto druhů objevily se ještě následující:

Křemen. Pěkné krystally zejmena v rohovcových araukaritech u Chrášťan.

Sádrovec. Kromě lupínků v puklinách uhlí pozoroval jsem u Veclova na haldách krystally až 5 cm. dlouhé, na nichž plochy prismatické a klinopinacoidní jsou patrny; též srostlice se společným orthopinacoidem. Kromě toho proniká zde sádra ve shlucích jíl.

Calcit. Permský vápenec, jejž jsme zhora konstatovali u Chrášťan, tvoří někdy nazelenalé delší krystaly, paprskovitě v koule seřaděné. Dle Reusse též ve sferosideritech na „Spravedlnosti.“

Dolomit. Sem tuším náleží nerost, jehož tvrdost přes 4, hutnost 2·86 (menší než u parankeritu) a jenž mimo uhličitan vápenato-hořečnatý též kysličník železnatý obsahuje. Barva červenavá, lesk skelný, též perleťový. Vyskytuje se často v rhomboëdrech. Hojným jest v zelenavém, tvrdém lupku a ve sferosideritech v Janském dolu na „Moravii“. Často s pyritem a někdy s krychličkami leštěnce olověného.

Siderit. V rokli Pavlíkovské u „Krčeláku“ a sice ve sferosideritu, kde tvoří malinké čočkovité krystally, pyrrhosideritem pokryté.

Baryt. Tohoto nerostu, pro útvar kamenouhelný a permský v Čechách dosti vzácného, znám tři náleziště: Hředle a Kounovou,

kde objevil se vedle pyritu v kolmých puklinách švartny, jako paprskovitý shluk šedých krystálků a pak ve sferosideritu v dolech Hostokrejských, kde vyskytl se v nažloutlých krystálkách.

Lasurit. Sem patří krásně modrý prášek, jenž vyskytl se na uhlí v jedné opuštěné šachtě na „Mor." asi jako splodina samovolného žáru a reagenci zemitého ultramarinu ukázal. (Téhož původu jest modrá barva porcelanového jaspisu v třetihorním útvaru, jako v čedičovém Středohoří u Loun, Bíliny a j., jakož i modrá barva krystallů noseanu a hauynu, s lasuritem stejnotvárného v některých znělcích, čedičích i j. vyvřelých horninách. Konečně jest se tu zmíniti též o zajímavém úkazu, že i rozličné barevné lasurity zahřátím zmodrají. — Vogelsang „Über die natür. Ultramarin-Verb." 1874, Zirkel „Mikroskop. Besch. der Min. 1873 a Naumann „Elem. d. Min.").

Z druhotních nerostů uvedli jsme již zhora granát, jenž vyskytuje se jako pozoruhodná součástka slepence pásma spodního na „Moravii". —

Co se týče konečně nejnovějších útvarů pánve Rakovnické, zmíniti se sluší o diluvialních vrstvách, jež na několika vyzdvižených místech permský útvar pokrývají a ježto zbarveny jsou často červenou hlínou, za rozpadlé permské a kamenouhelné vrstvy v původním uložení se považují, jako „na Spravedlnosti", „Hlaváčově", „Kokrdově" a j., dále pak u Svojetína a především silné a rozšířené vrstvy štěrku a písku mezi Chrášťany, Novým Dvorem směrem ke Krupé, tak že na mapách geologických i specialních omylem jako perm jsou označeny, ač často přimíchané úlomky vápencové, zkameněliny opukové obsahující a patrně z blízkého Žbánu sem připlavené o stáří pokřídovém vrstev těchto svědčí*).

Přehled. Z pojednání tohoto vyplývá několik výsledků, které geologii pánve Rakovnické v mnohých částech doplňují i opravují. Uvedeny buďtež tuto jako přehledný obsah:

1. Spodní pásmo Radnické jest též v pánvi Rakovnické a sice v „Krčeláku" všemi svými vrstvami zastoupeno.

2. Svrchní pásmo úplně vyvinuto jest pouze na „Moravii" a „Spravedlnosti"; dále v Hostokrejích (v „Brantu").

3. Lubenská flec a její otisky přisluší nějaké visuté vrstvě; do téhož obzoru patří i visutá flec u Hostokrej. K pásmu visutých flecí kamenouhelných pánve Rakovnické řadí se i visuté

*) J. Kušta: „Červ. barva permu v rozlič. útvarech u Loun a Rak." Čas. čes. Musea 1878.

flece v „Krčeláku“ (v Prokopské šachtě) a snad ještě visutá flícka na „Moravii“ (v Janském dolu).

4. Následující horizont jsou červené, araukaritové pískovce, které velkou část pánve pokrývají, již k útvaru permskému počítati dlužno.

5. Kounovské vrstvy se švartnou rozprostírají se od Žbánu na jih a západ pánve Rakovnické. Švartna až u Kněževsi.

6. Fossilní floru pánve Rakovnické dle čtyr horizontů děliti třeba:

Pásmu spodnímu náleží 25 známých druhů rostlinných, pásmu svrchnímu 89, pásmu visutých flecí kamenouhelných 56 a Kounovským vrstvám asi 25 druhů.

Pro jednotlivá naleziště vůbec nových druhů jsem nalezl na „Moravii“ 22, v „Krčeláku“ (nové naleziště) 20, u Lubné 14, u Hostokrej 15, u Petrovic (nové naleziště) 6, u Kněževsi, (nové naleziště), 14 a konečně na jiných místech 7 druhů. Z těch je pro celou pánev nových druhů 25, z nichž vytknouti sluší hlavně Rhacopteridy, zajímavé svým tvarem a uložením.

7. Rozšíření zbytků zvířecích v permu a karbonu. Švartny k jižním břehům pánve ubývá.

8. Rakovnická pánev má též permský vápenec (u Chrášťan). Nejvyšší vrstvy jsou červené vápenité pískovce.

9. Nerosty v pánvi Rakovnické nové, zejmena dolomit, baryt, lasurit a granát.

10. Vrstvy diluvialní značně jsou rozšířeny.

Ku konci uveden budiž schematický přehled vrstev pánve Rakovnické. Jest následující:

Charakteristické vrstvy		Místo
10	Diluvium	Hlaváčov, Kokrdy, Chrášťany, Nový Dvůr.
9	*Vápenité červené pískovce,* (obsahující vrstvu vápence u Chrášťan a váp. pecky u Krupé)	Chrášťany, Krupá, Mutějovice, Kounová.
8	*Šedožlutý nevápenitý pískovec*	Lom západně od Kněževsi.
7	*Vrstvy Kounovské,* (švartna a uhelná flec s proplástem)	Kněževes, Hředle, Mutějovice, Kounová, Velhota.

Charakteristické vrstvy		Místo
6	*Červený araukaritový pískovec,* bezvápenný obsahující železité desky (Eisendeckel), a ve vyšších vrstvách hrnčířský jíl (na Bendovce)	Lubná, Bendovka, Senomaty, Hlaváčov, Lužná.
5	*Pásmo visutých flecí* kamenouhelných. (*Lubenská* flec)	Lubná, Hostokreje, Krčelák, Moravia.
4	Bělošedé kaolinické *pískovce kamenouhelné*	Vozná, Přílepy.
3	*Flece svrchního pásma*	Moravia, Spravedlnost, Hostokreje.
2	Žlutavý, jemný pískovec kaolinický a *brouskové kamení*	Krčelák, Huřviny, Moravia.
1	*Flec spodního pásma*	Krčelák.

Konečně následují hlinité břidlice huronské.

Vrstvy kamenouhelné a permské, které všady souhlasný a obyčejně severní sklon mají, v celku v tom pořádku na den vycházejí, že nejspodnější kamenouhelné na jihu pánve (v Krčeláku) a nejvyšší permské na severu (pod Žbánem) panují.

19.

Kurze Bemerkungen über einzelne Theile des böhmischen Kohlengebirges.

Von Dr. **Ottokar Feistmantel** in Calkuta, vorgelegt von Prof. Krejčí am 7. Mai 1880.

Wenn ich mir erlaube, nachfolgende Bemerkungen der geehrten Gesellschaft vorzulegen, so geschieht es nicht vielleicht darum, dass ich etwas Neues über das böhmische Kohlengebirge bieten kann — denn dazu lag mir kein Material vor; ich möchte nur mit Hinweis auf die neuere wichtigere Litteratur über das böhmische Kohlengebirge zeigen, dass meine eigene Ansichten, sowie jene des Herrn Prof. Krejčí über die Verwandschaftbeziehungen der einzelnen Horizonte im böhmischen Kohlengebirge im allgemeinen richtig waren,

obzwar selbe für eine Zeit von gewisser Seite als unhaltbar dargestellt wurden.

Ich gehe hier vom Pilsner Becken aus und will besonders die Stellung des Gasschieferhorizontes erwähnen — auf rein stratigraphischen Gründen.

In meinem ursprünglichen kurzen Aufsatze (Sitzb. d. k. b. Gesellsch. d. Wiss. 1870, 15. Juni) hatte ich die Flora des Nyřaner Gasschiefers, der damals nur aus der Umgebung von Nyřan bekannt war, besprochen und auf Grund der in dem Gasschiefer enthaltenen von Prof. Frič beschriebenen Thierreste, denselben zum Perm gestellt.

Ich hatte auch die Lagerungsverhältnisse etc. des Gasschiefers bei Nyřan dargestellt, wie ich selbe theils allein, theils unter Leitung des Herrn Professor Krejčí kennen gelernt habe.

Später hatte ich auch bei Tremoschna (nördlich von Pilsen) den Gasschiefer constatirt *) und in einem Aufsatze im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1872 über das gesammte Gasschiefervorkommen im Pilsner Becken, berichtet.

Bezüglich des Vorkommens bei Tremoschna gab ich an, dass es derselbe Gasschiefer wie bei Nyřan sei und dass der daselbst nur in den zwei links von der Strasse gelegenen Schächten „Barbara" und „Prokopi" sich vorfinde, und einem höheren Flötze angehöre (dem Hangendflötze — demselben wie bei Nyřan), während die rechts von der Strasse gelegenen Schächte (Agnesschacht etc.) ein anderes viel tieferes Flötz, das Unterflötz, bauen.

Ich hatte auch dieses Vorkommen als permisch bezeichnet — Das permische Alter für den Gasschiefer hatte ich auch in meinen späteren Arbeiten angenommen, bis ich, in Folge stattgehabter Correspondenz mit Prof. Weiss, in einem Briefe an Professor Geinitz (ddo. Breslau 18 März 1874 — veröffentlicht im N. Jahrb. f. Min. etc. 1874) meine frühere Ansicht insoweit modifizirte, als ich mich Herrn Prof. Weiss Ansicht anpasste und einige der Hangendzüge des böhmischen Kohlengebirges als Aequivalent der Ottweiler Schichten ansah — dasselbe hatte insbesondere auch von dem Nyřaner — (Tremoschnaer) Gasschiefer zu gelten — jedoch so, dass ich denselben dennoch an die obere Grenze des Carbon versetzt haben wollte.

In einem Aufsatze desselben Jahres (1874, Verhandl. d. k. k. Reichsanstalt, 21ten April) hat aber Herr Stur in Wien eine reich-

*) Es war am 4ten August 1870, wo ich von Pilsen nach Tremoschna gieng und damals den Gasschiefer auf dem genannten Schacht vorfand.

haltige Gliederung der böhmischen Kohlenformation gegeben und neben anderem (worauf ich noch zurückkommen werde) den Nyřaner Gasschiefer ins Bereich der Radnitzer Schichten (daher ziemlich nach unten) gestellt.

Was die Ablagerung bei Tremoschna anbelangt, so wurde natürlich meine Beobachtung zurückgewiesen und die Sache so dargestellt, dass das Flötz im Prokopi- und Barbaraschacht der hochliegende Theil desselben Flötzes sei, das im Agnesschachte etc. in der Tiefe liege, und, da hier im Hangendschiefer (wohl des tiefliegenden Flötzes?) Baccillarites problematicus K. Fstm. der Radnitzer Schichten bekannt wurde, so wurde das ganze Flötz, sammt dem Gasschiefer als „Radnitzer Schichten" angesehen.

Es hat zwar schon im December desselben Jahres (1874 — Sitzb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. — 4 December) Prof. Krejčí in einem zusammenfassenden Aufsatze: „Über die Lagerung des Pilsner Steinkohlenbeckens", worin er auch meiner Arbeiten gedacht, die Verhältnisse in diesem Becken in klarer Weise dargestellt und den Nyřaner Gasschiefer keineswegs mit den Radnitzer Schichten vereinigt, sondern ihn an die obere Grenze des Carbon gestellt — eine spätere Beobachtung aber, gerade bei Tremoschna zeigte noch deutlicher, dass meine ursprüngliche Ansicht über die dortigen Verhältnisse eine ganz richtige war und dass der Gasschiefer nicht gerade als ins Bereich der Radnitzer Schichten gehörig betrachtet werden müsse.

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1878, p. 337, theilt Herr Direktor Kolb aus Tremoschna zwei Profile mit, aus denen er ableitet (siehe Ste. 337) „dass man es bei Tremoschna, nicht mit Einem, sondern mit zwei getrennten Kohlenflötzen zu thun habe" und „dass die Bildung des Plattelkohlenflötzes nicht gleichzeitig mit dem Grundflötze vor sich gieng, sondern eine Ablagerung etwas jüngeren Ursprungs sei."

Nun ist aber das Grundflötz aequivalent dem „Oberen Radnitzer" Flötz, wie Herr Stur selbst constatirt — das auch im Pilsner Becken bekannt ist — und es kann daher wohl das Plattelkohlenflötz bei Tremoschna nicht so recht auch dasselbe Radnitzer Flötz repräsentieren — dieses hat aber die wichtige Folge, dass auch der Nyřaner Gasschiefer nicht als „Radnitzer Flötz" wird angesehen werden können, da die beiden Gasschieferablagerungen bei Nyřan und Tremoschna jedenfalls identisch sind.

Das Vorkommen der Sphärosiderit-Kugeln zwischen Ledetz und Žilow, auf das ich zuerst aufmerksam gemacht hatte, dachte ich bis jetzt beim Perm belassen zu können, und vielleicht werden es die Untersuchungen anderer Forscher auch so erweisen.

Was nun die Kladno-Rakonitzer Ablagerung anbelangt, so dürften meine Ansichten, die ich in meinen einzelnen Arbeiten über die dortigen Flötzzüge mitgetheilt habe, sich im allgemeinen als richtig herausstellen. Die Liegendflötze hatte ich als Analoga der Oberflötzgruppe bei Radnitz dargestellt, was später mein Vater für Rakonitz und neulich (Siehe Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt No. 1. p. 7) auch für Wotwowitz erwiesen hat; den Hangendzug mit der Schwarte führte ich von Kounowa, Hředl und Mutiowitz an, und stellte ihn zum Perm, trotz der in dem Schiefer über der Schwarte vorgekommenen Pflanzenreste — (neulich hat Herr Kušta auch ähnliche Verhältnisse von Herrendorf, bei Rakonitz angeführt. — Verh. d. k. k. geol. Reichstlt. 1878, p. 357). In dasselbe Bereich hatte ich aber auch die Fundorte bei Schlan: Lotausch, Libowitz, Tuřan und Stern gestellt, was nach den neuesten Untersuchungen meines Vaters sich wohl bewahrheiten dürfte. Diese Schichten sind es, glaube ich, die Herr Stur (Verh. d. k. k. geol. Rchstlt. 1874 p. 194) als „Rossitzer Schichten" noch in Bereich des Carbon gestellt hat, besonders darum, weil er unter den Pflanzen von da eine Alethopteris cf. Serlii Bgt. vorgefunden hatte — doch wird diese Art neulich von Herrn Kušta (Vrhdlg. k. k. geol. Rchstlt. 1879, p. 320) auch aus dem Brandschiefer von Herrendorf und aus der Schwarte von Hředl angeführt. Ich selbst fand sie bei Kounowa über der Schwarte vor.

Mit Rücksicht auf die Ablagerung am Fusse des Riesengebirges (Schwadowitz—Schatzlar) habe ich zu konstatiren, dass meine ursprünglich veröffentlichten Ansichten über die dortige Lagerung auch im Ganzen bestätigt werden. In meinem Aufsatze (in Sitzungsberichten d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften 13. December 1871) habe ich die Verhältnisse bei Schwadowitz und Radowenz, welche Gegend ich im J. 1869 unter Leitung des Herrn Prof. Krejčí besucht habe, derart dargestellt, dass ich einen „Liegendzug" (Erbstollen), einen „Hangendzug" (Idastollen) bei Schwadowitz, und einen dritten Zug, den „Radowenzer" Zug anführte. Da ich den mächtigen Sandsteinrücken (Žaltmann), der den Radowenzer Zug und den Schwadowitzer Hangendzug trennt, der zahlreichen Araucariten wegen als permisch ansah, so dachte ich auch den Radowenzen Kohlenzug als

von demselben Alter betrachten zu müssen, zumal er noch concordant von Rothliegendschichten überlagert wird.

Später aber hatte ich in oben angeführtem Briefe auch den Radowenzer Zug unter die Ottweiler Schichten eingeschlossen — jedoch jedenfalls als den obersten Theil derselben.

Herr Dion. Stur in dem schon angeführten Aufsatze (Vrhdl. k. k. Geol. Reichsstlt. 1874, pag. 208) hatte diesen Radowenzer Zug als tiefer noch als die Radnitzer und Miröschauer Schichten hingestellt.

Dagegen machte neulich Herr Prof. Weiss in der Zeitsch. d. D. geol. Gesellsch. (Bd. XXXI., 2tes & 3tes. Heft, Ste. 439 und 633) Mittheilungen über fossile Pflanzen von Radowenz und Schwadowitz. Aus diesen Mittheilungen, besonders der, auf Seite 439—440 (über Radowenz) gegebenen, scheint hervorzugehen, dass Herr Weiss, der die Saarbrückner Verhältnisse genau kennt, die „Radowenzer Schichten“ den oberen Ottweiler Schichten, — den Schwadowitzer „Hangendzug“, den unteren Ottweiler Schichten analog ansieht, während der mächtige Sandsteinrücken (Žaltmann) mit den mittleren Ottweiler Schichten verglichen wird. Dieses ist meiner Darstellungsweise jedenfalls näher, als der von Herrn Stur — denn wenn auch die Schwadowitzer Schichten („Schwadowitzer Hangendzug“) wegen des reichlichen Vorkommens von Alethopteris Pluckeneti Bgt. sp. mit den Miröschauer Schichten parallelisirt werden kann, so muss der Radowenzer Zug, der durch eine an 5000 Fuss mächtige *) Sandsteinmasse von dem Schwadowitzer Zug getrennt ist, wohl bedeutend höher sein, als sowohl die Miröschauer — und auch Radnitzer Schichten, und wird jedenfalls an der obersten Grenze des Carbon, im Niveau etwa der Rossitzer Schichten seinen Platz zu finden haben. Diess ist glaube ich zur Erreichung des Zweckes, den ich vor Augen hatte, genügend.

Eine kleine Ergänzung.

Seitdem meine kleine Mittheilung über die Nöggerathien und nöggerathienartigen Formen in Sibirien, Indien und Australien publicirt wurde, erhielt ich auch Herrn Schmalhausens Arbeit über die Jurassische Flora am Altai etc. zugeschickt. Ich habe nun das Vergnügen zu constatiren, dass meine schon im ersten Aufsatze gehegte Vermuthung, dass Herrn Schmalhausens Rhiptozamites

*) Gemessen nach dem Durchschnitte in Prof. Geinitz's Steinkohlen Deutschland etc. Atlas.

(früher Nöggerathia-Göpp.) zu meiner Nöggerathiopsis (früher auch Nöggerathia) aus Indien und Australien, in sehr naher Beziehung stehe, sich vollständig bestätige und es mir fast scheint, dass die beiden Gattungen aequivalent sind. Ich werde die Verhältnisse in meiner, eben in Arbeit begriffenen Flora der Indischen Kohlenschichten ausführlich besprechen.

Es enthält diese von Herrn Schmalhausen beschriebene Jurassische Flora vom Altai, dem Tunguska-Flusse und von der Petschora noch andere Formen, die sich auch schon in unseren indischen Kohlenschichten vorfinden. Alles dieses wird später ausführlich besprochen.

20.

Diluvialní fauna u Sudslavic pod Vimperkem v Šumavě.

Sepsal dr. **J. N. Woldřich** ve Vídni a předložil prof. Krejčí dne 7. května 1880.

Jsa upozorněn v minulých prázdninách (1879) ředitelem občanské školy ve Vimperku panem Langhansem na jakési kosti z kameného lomu pravápence u Sudslavic pocházející, odebral jsem se ihned z rodiště svého, Velkého Ždíkova, na cestu, abych místo to prozkoumal.

Lom ten leží jižně nad Sudslavicemi na pravém břehu Volinky*) a ve výši nad vodou asi dvou metrů. V hloubce lomu ukázali mi dělníci úzkou díru z dola částečně kamením zasypanou, kterouž jsem se dostal s panem Langhansem a panem dr. Weiserem dolů do malé jeskyně, z níž na sever se táhla nízká dutina, jejíž půda černou hmotou mazavou pokryta a veskrz vodou prosáknuta byla. Na jihozápadní straně nalézal se ve výšce asi půldruhého metru zase otvor, kterýž jsem taktéž s dělníkem prolézl; vedl do hluboké, avšak malé jeskyně, jejíž půda též černá a promokřená byla. Odtuď vedla na východ dlouhá rozpuklina, uspod vodou naplněná. Jelikož jsem potřebných připrav ssebou neměl, musel jsem se vrátiti, ponechav další prozkoumaní této jeskyně v pravápenci na příští rok. Zdá se mi však, že kostí a jiných ostatků asi málo aneb žádné se tam nenaleznou.

*) Viz práci mou: Hercinische Gneissformation bei Gross-Ždikau im Böhmerwald. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt XXV. B. 1875.

Vedli mne pak dělníci do velké prostory v lomu výše ležící, která dobýváním vápence vydlabána byla, a v níž několik kostí velkých zvířat, svrchu nadřečených nalezeno bylo. Na straně východní prostory té ukázala se velká rozsedlina, před níž drobné kamení sesypáno bylo. V sesutině té, skoro jen z vápence sestávající, nalezeno bylo těchto několik kostí fossilních, barvy bílé; já pak jsem je dal prokopati a tu nalezl jsem ještě několik větších a menších kostí, které vypadaly jako pokříděny. Mezi tím vyhrabaly přítomné dámy jižněji v úzké rozsedlině hlínu obsahující hojnost hlodavčích zubů a něco písku. Hlína ta žádného svrstvení neukazovala, spíše tu a tam v hroudách se vyskytovala. Jednotlivé hroudy vypadaly jako slepence kostní chovající v sobě množství kostí malých. Veškeré kosti ty byly hnědožluté barvy. Zdál se mi nález ten ihned velmi zajímavým býti, ačkoliv jsem důležitost jeho na první pohled nepoznal, prohlédali jsme přece celou asi 0·4 m. širokou rozsedlinu jak daleko jsme hlínu vydobýti mohli a vybrali jsme pozorlivě veškeré kosti.

Když pak do Vídně se navrátiv, drobné kosti počal jsem zkoumati, a první čelist se vyskytnuvší jsem co lumikovou určil, tu teprv se mi otevřely oči. I brzy jsem poznal, že zvířena dolejší té rozsedliny na jih ležící s kostmi hnědožlutými jiné době epochy diluvialní přináleží než fauna hořejší rozsedliny na východ ležící s kostmi bílými.

Na základě pak tohoto nálezu svého rozeznávám tudíž dvojí faunu diluvialní ze Sudslavic pod Vimperkem. *)

I. Faunu glacialní. Tuto zakládám na nalezených kostích v rozsedlině dolejší, v níž zahrnuta jsou následující zvířata:

Lepus variabilis, Pall. zajíc bělák (hojně se naskytující); Myodes torquatus Pall., lumík obojkovitý (Halsbandlemming; hojně naskytující se); Arvicola gregalis Dasm., hraboš sibiřský (sib. Zwiebelmaus, četně se nalezající); Arvicola agrestis Blas., hraboš zemní; Arvicola arvalis Blas. (?) hraboš polní; Arvicola nivalis Mart. (?) hraboš sněžní; Cricetus frumentarius Pall., křeček obecný; Foetorius Putorius Keys. a Blus., tchoř; Foetorius vulgaris Keys. a Blus. lasička; Foetorius Erminea Keys. a Blus., hranostejl (v několika exemplářích); Vulpes meridionalis Woldř., liška divoká velmi malého zrůstu; Vulpes vulgaris fossilis Woldř., liška obecná; Leucocyon lagopus fossilis Woldř., (?) liška polární; Lagopus Vicill., sněhule (buď albus aneb alpinus četně se nalezající); Anas (boschas L. ?) kachna (di-

*) Obšírné palaeontologické pojednání s vyobrazeními právě též uveřejňuji.

voká ?), Corvus corax L., krkavec; Nyctea nivea Dand., sova sněžní!

Dále sem patří podle ostatků, jenž se blíže určiti nedají, asi tři druhy malých ptáků, asi tři druhy netopýrů (jednotlivé kůstky z těchto však mají ráz recentní), pak tři šupiny rybí a malý hlemýžď (Helix).

Rozpuklina, v níž ostatky této fauny se nalezly, nahoře otvoru neměla, však svého času, když se kosti do ní dostaly, musela vchod míti, buďto se shora aneb se strany. Jelikož na kostích tam nalezených žádné známky není, že by tam byly naplaveny, mám za to, že se tam dostali dravci z čeledi kun a psů jakož i sovou sněžní; ano zdá se mi, že většina zubů, ba i čelistí malých hlodavců pochází z pozůstatků od této sovy vyvrhnuté potravy. Že zvířata, o nichž se jedná, v krajinách šumavských žila, toho důkazem jest jednak, že se jednotlivých druhů po valném počtu nalezlo, a pak že jsou mezi nimi i kosti mláďat.

Arciť největší část těchto zvířat v krajinách šumavských nežije. Chceme-li tedy faunu tu co do stáří geologického i co do směsu jejího posouditi, třeba nám se ohlednouti, kde a jak ona zvířata v nynější době žijí. Což tímto učiniti chceme.

Lepus variabilis, zajíc bělák, žije dle Blasia*) v severní Evropě až k mysu severnímu, v Sibiři až do Kamčatky, pak v Alpách a v pohoří Pyrenejském; v Alpách se pravidelně okolo 8000 stř. výšky, jednotlivě až do 11000 stř. zdržuje; v zimě pak sestupuje až ku 3000 stř. dolů.

Myodes torquatus, lumík obojkovitý, zvíře severní, miluje zvláště holé pohoří, straně u lesů. A. F. v. Middendorf**) praví: Myodes torquatus jest obyvatelem ledové půdy, schází tudíž celé mimoruské Evropě, ano i ruskému Lapsku; rozšířen jest tak daleko jako úhlavní jeho nepřítel liška polární; dochází až na ostrovy moře severního; pod $75^1/_2{}^0$ s. š. jsem na ostrově „Baer“ zastíhl dva a Parry nalezl kostru zvířete toho pod 82° s. š. na ledě polárním. Na jih dobíhá pouze až po les, a kde i mezi lesy vniká tu se zdržuje jen na vyšinách lesem neporostlých.

Arvicola gregalis, hraboš sibiřský, žije v Sibiři na východ od řeky Obi v krajinách, jimž stromy scházejí.

---

*) J. H. Blasius: Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands, Braunschweig 1857.

**) Diese im nördlichen Sibirien. str. 99.

Arvicola nivalis, hraboš sněžní, nalezá se dle Blasia jenom v Pyrenejích a v Alpách, kde se nejraději zdržuje ve výšce nad 4000 stř. a sice nejvíce u čáry sněhové, obývá i nad čarou touto i nejmenší místečka sem tam porostlá, kde jej jen málo kdy nějaký hranostejl stíhá.

Arvicola agrestis, hraboš zimní, nachází se ve střední a severní Evropě; v Skandinavsku jej na vyšších horách najíti nelze, v Brušvicku žije na stokách, v hrázích, pod křovím i v lesích.

Arvicola arvalis, hraboš polní žije dle Blasia v střední Evropě a sahá až do step západní Sibiři; nejčastěji se nalezá v krajinách bezstromých na polích a lukách.

Cricetus frumentarius, křeček, žije v Německu, v středním Prusku, zdržuje se nejraději v rovinách, v stepích a v pahorcích, do hor jen zřídka zabloudí.

Foetorius Putorius, tchoř, nalezá se v severní a v střední Evropě; v severní Sibiři nežije ale v jižních stepích a v pohoří Altaiském; v Alpách dochází letního času až nad lesy do výšin alpinských.

Foetorius Ermiena, hranostejl, jest rozšířen od hor pyrenejských v střední a severní Evropě a Asii až k východnímu břehu Sibiře, od Lapska a břehu ledového moře severního až pod Alpy, kde až do výše věčného sněhu, často až k ledovcům dosahuje.

Foetorius vulgaris, lasička, jest rozšířena jako hranostejl, nalezá se však i v jižnějších krajinách, za to ale podle Blasia se zdá, že polární Skandinavii schází; v středním a jižním Rusku žije v stepích.

Vulpes meridionalis, liška to diluvialní velmi malá, nejspíše se zdržovala v stepích a v lesích, soudit-li lze dle její přítomnosti u Oděssy a v Býčí skále na Moravě.

Vulpes vulgaris, liška obecná, žije v lesích a stepích.

Leucocyon lagopus, liška polární, žije v nejvyšším severu, miluje místa ledová a sahá tak daleko jako lumík obojkovitý.

Lagopus albus, sněhule bílá, žije dle Brehma *) na severu starého a nového světa, zvláště v Skandinavii až k mysu severnímu; v Německu se nalezá jen v slatinách u Memlu; v tundře však žije nejhojněji.

Lagopus alpinus, sněhule horská, žije v Alpách, Pyrenejích, na vysokých horách severní Evropy a Asie; zdržuje se v Alpách blíže sněhu a miluje zde jako jinde otevřenou křovím neporostlou půdu.

---

*) Thierleben, grosse Ausgabe, Vögel. 1879.

Nyctea nivea, sova sněžní jest dle Brehma „dcera tundry“. Na sever pozorována byla jak daleko se k točně lidé dostali. V tundře se řídí dle množství lumíků; napadneli mnoho sněhu a má-li tudíž málo potravy, navštiví stepy jihosibiřské, činské a japonské. V Skandinavii doletuje zimního času do údolí a zavítá i do Německa, kdež se též lesům vyhybá. Lumíci, sněhule, kachny a ryby jsou jí potravou.

Corvus corax, krkavec, sahá v Evropě až k mysu severnímu, v Asii až po moře severní; žije v pohoří, na skalnatých březích mořských anebo v rozsáhlých lesích.

Anas boschas, kachna divoká, obývá sever celého světa až po obratník, v zimě táhne do jižních krajin.

Poměry zoogeografické fossilní této fauny Vimperské jsou tedy následující.

Ze zvířat výhradně arktických, která lesům se vyhýbají, zastoupena jsou: Myodes torquatus a Leucocyon lagopus (?). Ku zvířatům arktickým taktéž se lesů stranícím, avšak do pásma podarktického sahajícím náleží: Arvicola gregalis, Nyctea nivea. K arktickým a zároveň vysokoalpinským zvířatům lze přičísti: Lepus variabilis a případně Lagopus alpinus; oba milují blízkost sněhu, tato není vůbec, ona není pravé lesní zvíře. Severní zvíře jest: Foetorius Erminea, které až k lednatým břehům sahá a v Alpách pásmo sněhové miluje; ani toto není pravé lesní zvíře; jelikož mu severnější kraje lépe svědčí, přibývá mu velikosti od jihu k severu; Vimperský exemplář jest také mnohem větší než v jeskyni Výpustek na Moravě mezi lesní faunou *) nalezený.

Mezi zvířata, která se na vysokém severu jakož i jižněji nachazejí a v Alpách až do pásma alpinského nevystupují, patří: Anas, Corvus corax, z nichž žádné k pravé lesní zvěři nepatří. Mezi podarktická zvířata, která vysokému severu, jak se zdá, scházejí, a v lese i v stepi se nacházejí, náleží Foetorius Putorius a Foetorius vulgaris. Pak máme dvě zvířata jak lesy tak i step milující: Vulpes vulgaris a Arvicola agrestis, a dvě výhradně ve stepích bezstromých žijící zvířata: Arvicola arvalis (?) a Cricetus frumentarius.

Z toho vysvítá hlavně severní charakter fauny této sám sebou a tím jest pak určeno stáří její geologické, totiž doba ledovců. Jelikož pak jediní živočichové: Myodes torquatus a Nyctea nivea

*) Dr. K. Th. Liebe: Die fossille Fauna den Höhlen Výpustek in Mähren. Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. math. natur. Cl., I. Abth. B. LXXIX. Wien 1879.

přítomnosť lesů vylučují, že pak ani zvířata, která nejsou severní jako Cricetus frumentarius a Arvicola arvalis ku zvířeně lesní nepatří, za to vyžadují ráz krajiny stepní, že pak fossilní ostatky tvorů i v lese i v stepi žijících k. př. Foetorius Putorius, pro menší vzrůst svůj to dosvědčují, že zvíře to žilo v stepi, nelze jinak než položiti faunu tuto v poslední čas doby ledovců, neboť jest nutno pro zvířata stepní v příhoří a ve vysočinách předpokládati ráz krajiny stepi podobný.

Do pravé fauny glacialní patří tato ze jmenovaných zvířat naleziště našeho: Leucocyon lagopus, Foetorius Erminea, Lepus variabilis, Arvicola nivalis, Arvicola gregalis, Nyctea nivea, Lagopus (albus a alpinus). Od těchto usnadňují přechod z fauny glacialní do fauny stepní: Foetoria Erminea, Arvicola gregalis, Lagopus albus.

Ku zvířatům stepním patří: Vulpes vulgaris, nejspíše Vulpes meridionalis, Foetorius Putorius, Foetorius vulgaris, Cricetus frumentarius, Arvicola arvalis, Arvicola agrestis, Corvus corax. Z těchto činí přechod ku fauně glacialní: Foetorius Putorius, Foetorius vulgaris a Corvus corax.

Z živočichů této fauny glacialní vyžaduje nutně Myodes torquatus míti led a sníh na blízku. Musely býti tedy za času fauny té nejvyšší vrchy Šumavské, Javor, Roklan ano i poblízku naleziště vystupující Boubín ledem a sněhem pokryty. Pravda že již po několik let jsem v okolí Vimperském, Ždikovském, pak u „Neugebäu" a u Kvildy pátral po morénách a hladinách ledovcových, aniž bych byl jistoty v ohledu tom nabyl. Musím však podotknouti, že krajina ta jest lesem, lukami, polmi a slatinami pokryta, že tedy prozkoumání takové není dostatečné. Nalezající se jezera však na české i bavorské straně Šumavy, jakož i jednotlivé vysoké slatiny, jenž před nedávným časem jezery býti musily, jako k. př. slatina královská u „Neugebäu", na jejíž pokraji leží místo „Seehaid" nazvané: dokazují, míním, bývalost ledovců v Šumavě; jinak by přítomnost jezer těch těžko vysvětliti se dala.

Prof. H. Höfer *) vypočetl, že za maximum doby glacialní běžela čára firnů (firnlinie) v okolí Adiže 1308 m. nad mořem. Čára ta, čili hranice mezi níže ležícím ledem a výše ležícím firnem na povrchu ledovce, leží uprostřed mezi hřebenem firnu a dolejším koncem ledovce, totiž morénou, jenžto v okolí Adiže ležela 97·5 m. nad mořem. Kdyby i Šumava za dob diluvialních byla nižší bývala než nynějšího

*) Gletscher- und Eisstudien. Sitzb. d. k. Acad. d. W. math. natur. Cl. LXXIX. I. Abth. Wien 1879.

času a tudíž pro utvoření ledovců se byla nehodila, v kterém pádu arciť by přítomnost jezer těžko vysvětliti se dala, sahaly by vrchy Šumavské přeci dosti vysoko, aby v době glacialní věčným sněhem a ledem pokryty býti mohly.

Na základě fauny pojednané objevuje se nám v krajině Šumavské následující obraz.

Za časů glacialních epochy diluvialní, když Javor (1480 m.) Roklan (1449 m.) ano i Boubín (1369 m.) ledem a věčným sněhem pokryty byly, a sníh snad až do výšky dnešního Vimperka (673 m.) sahal, odkuď k nalezišti Sudslavickému krajina se snižuje, toulali se na pokraji sněhu a ledu: lumící, běláci, hraboši sibířští, hraboši sněžní a sněhule, byvše pronásledováni liškami polárními, hranostejly a sovami sněžními. V níže ležícím příhoří a na vysočinách rázu stepního žili hraboši zemní, hraboši polní a křečkové, po skalách se ozývaly hlasy krkavců, na vodě tehdy jistě hojnější žily kachny, zvířaty těmi pak vyživovaly se lišky obecné (snad i jiný druh lišky velmi malé), tchořové a lasičky.

Sovy sněžní, hranostejlové ano i lišky polární zavítávaly sem tam do příhoří a do roviny stepi podobné *) a požíraly zvířat zde ulovených pohodlně na vápenné skále Sudslavické; naopak tchoři i lišky obecné jistě do vyšin docházeli na lup běláků, lumíků a sněhul.

Za časů těch nebylo tedy v Šumavě o lesu od kraje sněhu až do rovin ani zmínky, leda že příhoří sem tam nízkým křovím porostlé bylo.

II. Fauna lesní. Pochází z rozsedliny východní vyšší, v níž obsažena jsou následující zvířata.

Alces palmatus fossilis Nordm., los; Rangifer tarandus Jard., sob; Bos priscus Boj. zubr; Equus fossilis Cuv. kůň; Felis fera Bourg kočka divoká; (Felis minuta Bourg ?); Gallus, kohout, dva druhy, z nichž jeden se zdá býti kohoutem domácím.

Zdá se mi, že kosti živočichů těchto do rozsedliny na hoře otevřené naplaveny byly, alespoň mají některé, zvláště scapula koňská a Atlas losový hrany trochu obroušené.

Ukazují nám ostatky fauny té docela jiný obraz než-li byl předešlý. Kočka divoká žije jen v lesích; los žil jindy v lesích střední Evropy, nalezá se nyní skoro jen po východním a jižním

*) Pravá stepní zvířata diluvialní středního a severního Německa, hlavně dr. Nehringem a dr. Liebem dokázaná, jako: Alactaga jaculus, Arctomis primigenius, Spermophilus altaicus, Lagomys pusillus, a t. d.

břehu moře baltického a živí se kurou, listím, pupenci stromovými, travou a i skřipinou. Potomek evropský diluvialního zubra žije nyní jen v Litevských a Kavkazských lesích (ačkoliv příbuzný jeho Bison americký v stepích se zdržuje). Sob není sice pravé lesní zvíře, miluje však les také a táhne v Asii a Americe každoročně do lesů. Kůň jest arciť zvíře stepní, však zdivočilý kůň a kulan, jehož Brehm drží za praotce koně domácího, utíkají se v letě před vedrem a v zimě před studenem na krátký čas do lesů. Také z ostatků kohouta dá se souditi na přítomnost lesů.

Hlavní charakter malé této fauny jest tedy ten fauny lesní a sice z doby poglacialní. Všichni tito živočichové se nalezají také v lesní fauně diluvialní z jeskyně „Výpustek" na Moravě*) mimo losa. Ačkoliv ostatků fauny této málo se nalezlo, pročež určení její obtížno bylo, jest tato přec dosti vyznačena. Z přítomnosti losa však soudím, že by se byli těžko na nalezišti objevili Elephas primigenius Blum., Rhinoceros tichorhinus Cuv. a jich současníci Hyena spelea Gold., Felis spelea Gold. a t. d., kdyby se i více kostí bylo nalezlo.

Fauna tato jest mnohem pozdější než fauna glacialní dříve pojednaná, leží mezi nimi, jak se zdá nejen pravá fauna stepní ale i fauna velkých travožravců a jich současníků z jeskyň. Patří do nejmladšího času diluvialní epochy a činí přechod ku fauně lesní doby alluvialní vyznačené touto zvěří: medvěd obecný, vlk obecný, rys, kočka divoká, kuna, tchoř, túr, zubr, jelen, srnec, los, vepř divoký, bobr, veverka, myš lesní a t. d. což nás vede do časův Tacitových a Caesarových.

Byla-li Šumava v době diluvialní, kdy fauna lesní nadřečená v okolí Boubinském žila, porostlá lesem listnatým nebo jehličnatým, nedá se z ostatků těchto souditi. V předhistorické době snad, kdy slovanský národ jednotlivé vrchy byl pojmenoval, jako jsou Javor (Arbor), na severozápad od Ždíkova ležící Javorník (1062 m.) a později ves, 1142 m. nad mořem ležící „Bučinu" (Buchenwald), musely býti v Šumavě listnaté lesy, možná že veskrz, a zdá se, že tyto teprv v historické době lesům jehličnatým pomálu ustoupily.

Rozdělení diluvialních faun středoevropských.

Probereme-li diluvialní fauny střední Evropy nalezneme, že sestávají ze zvířat velmi míšených, zvláště pocházejí-li z jeskyň; je-

*) Dr. K. Th. Liebe jak výše uvedeno.

dnotliví živočiši fauny té nemohli však v témže času na témže místě vedle sebe žíti. Brzo se poznalo, že jeskyně v diluvialní době čas od času všelikými živočichy (na člověka zde ohled neberem), jenž po sobě sledovali, obývány byly, a že i vplavené ostatky kostí z rozličných dob epochy diluvialní pocházejí. Tak počala se na příklad jeskyně „Výpustek" na Moravě dle Dr. P. Wankela a Lindenthalská jeskyně dle dra. Liebea naplňovati ku konci glacialní doby; sahají pak ostatky u Výpustku až ku konci neolitické, v jeskyni Lindenthalské až ku konci palaeolitické doby.

Známý francouzský učenec Lartet *) rozdělil čtvrtihornou (diluvialní epochu podle jednotlivých živočichů na dobu medvědů jeskynních, na dobu mamutů, na dobu sobů a na dobu zubrů. Zdá se jistou věcí, že zubr v střední a západní Evropě soba přetrval a tento mamuta a vlnatého nosorožce; zdá se ale také, že medvěd jeskynní byl současníkem soba a ještě jistější jest že s mamutem a vlnatým nosorožcem v témže čase žil. Na základě prací Fraasových, Rütimeyerových, Brandtových, Bankrových, zvláště Nehringových a Liebeových atd. musí se tato palaeontologická chronologie alespoň pro střední Evropu opustiti, nebo Nehring a Liebe dokázali pravou stepní faunu diluvialní v středním a severním Německu.

Jelikož fauna jisté krajiny jisté doby geologické, zvláště diluvialní, nedá se tak dle jednotlivého živočicha rozeznati, jako spíše dle celého hlavního rázu svého, nutno jest hleděti po takových hlavních známkách fauny diluvialní podnes známé a dle těchto se o jakousi přirozenou palaeontologickou chronologii pokusiti. V ohledu tom dovoluji sobě, prozatím jen všeobecně, pronésti náhled, o němž se domnívám, že tím svedu jakýsi pořádek do faun diluvialních.

Z dnešního stanoviska zkušeností naší o zvířatech diluvialních a jejich rozšířenosti, zdá se mi dosti dokázáno býti, že pro střední Evropu následující čtyry fauny rozeznávati musíme: předně faunu glacialní, za druhé faunu stepní, za třetí faunu pastvin, a za čtvrté faunu lesní.

Fauny tyto jsou následujícími zvířaty, z nichžto většina obyčejně pohromadě se nalézá, vyznačeny.

1. Fauna glacialní: Myodes torquatus, Myodes lemnus, Arvicola gregalis, Arvicola nivalis, Arctomys, Lepus variabilis, Ovibos moschatus, Rangifer tarandus, Lagopus alpinus, Lagopus albus a jiná;

*) Ann. des Sc. Nat. 1861 p. 217.

pak hubitelé těchto: Nyctea nivea, Foetorius Erminea, (Gulo borealis), Leucocyon lagopus, a jiní z čeledě psů (nejspíše Lycorus nemesianus, Cyon europæus, možná i Lupus Suessii.)

2. Fauna stepní: Alactaga jaculus, Spermophilus altaicus, Spermophilus guttatus, Arctomys bobac, Lagomys pusillus, Arvicola arvalis, Arvicola ratticeps, Arvicola agrestis, Arvicola Amphibius, Lepus timidus, Cricetus frumentarius, Talpa europaea, Equus asinus, Equus fossilis, Bos primigenius Antilope (sajga), Rangifer tarandus a jiná; pak hubitelé těchto: Foetorius Putorius, Foetorius vulgaris, Vulpes meridionalis snad Vulpes minor a jiná z čeledě psů (možná Cyon Edwardsianus, Lepus Suessii, Lupus vulgaris, Canis ferus).

3. Fauna pastvin (jen dílem lesní) Rhinoceros tichorhinus Elephas primigenius, (Hippopotamus v jižních krajinách), Bos priscus, Bos primigenius, Cervus enrycerus, (Rangifer tarandus, Equus fossilis) a jiní; pak jich hubitelé: Hyena spelea, Felis spelea, Ursus speleus, Ursus priscus, Lupus speleus, Vulpes, Canis.

4. Fauna lesní (pravá): Alces palmatus, Cervus elaphus, Cervus capriolus, (Rangifer tarandus), Bos, Sus, Castor, Sciurus, Myoxus, Arvicola glareolus, Mus sylvaticus, Tetrao urogalus, Tetrao tetrix a jiní; pak hubitelé jejich Hyena, Ursus, Lupus, Vulpes, Canis, Felis spelea, Felis lynx, Felis fera, Mustela, Foetorius.

Upozorňuji na to, že každá fauna tato vyznačena jest zvláště zvířaty nejprv uvedenými, a že z nálezu jednotlivého druhu zvířat těchto nelze souditi na ráz celé fauny krajinské, jelikož jednotliví živočiši tito mezi dvě ano i tři fauny patří, ba sob nejspíše mezi všechny čtyry.

Musí fauny ty teprv důkladněji určeny a jednotlivá fossilní zvířata mezi ně ještě vřaděna býti.

Zdá se pak jistou věcí, že v krajinách, kde za dob diluvialních místní poměry přítomnosti všech těchto čtyr faun příznivy byly, tyto také, co se dotýče jejich geologického stáří v pořádku napřed uvedeném za sebou sledovaly; totiž, napřed fauna glacialní, po ní fauna stepní, po té fauna pastvin a konečně fauna lesní. Srovnávají se pořádkem tím docela ostatky pravidelně v nalezišti u Thiede *) v Německu. Nalezáme zde v neporušených vrstvách hlinitých a písečnatých z doby diluvialní nejhloub z fauny

*) Dr. A. Nehring: Die quaternären Faunen von Thiede und Westeregeln Archiv f. Anthropol. BX a XI. Braunschweig 1878.

glacialní: Myodes torquatus, Myodes lemnus, Arvicola gregalis, Arvicola nivalis, Ovibos moschatus, Rangifer tarandus, Leucocyon lagopus; ve středních vrstvách z fauny stepní: Spermophilus, Lagomys, Arvicola ratticeps, Arvicola amphibius, Foetorius vulgaris, Lupus; pak v následujících vrstvách (22—8′) z fauny pastvin: Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius, Bos, Cervus, Equus caballus, Hyena spelea, Felis spelea. Následující fauna lesní u Thiede více zastoupena není.

Seřadění geologické těchto čtyr faun srovnává se s ponebnými i s rostlinými poměry. Že na půdě od ledovců opuštěné usadila se nejdříve flora glacialní a že za touto sledovala flora stepní, zdá se býti velmi přirozené, též prof. dr. Engler v Kielu uvádí ve svém novém díle *) na místě, kde o ponenáhlém opětném osídlení se rostlinstva v střední a severní Evropě „že na vegetaci tundry (glacialní) sledovala vegetace stepní“. Floře pak stepní přiměřená musela býti fauna stepní. Za času stepního v střední Evropě, o němž více pochybovati nelze, když západní část Evropy musela míti podnebí více kontinentalní (sahaly asi břehy její až k čáře stosáhové hloubky (Hundertfadenlinie), vyvinula se v údolí řek, na místech na vodu hojných, zvláště v pohoří, travnatá, luka tvořící vegetace, dílem počala tam i vegetace lesní, a pastvina přivábila velké travožravce. Když pak se byla západní a severozápadní část Evropy snížila, tím podnebí vlhčím a mírnějším se stalo, rozšiřovaly se pastviny stále více na útraty stepi a s pastvinami i fauna pastvin a neprodleně za těmito následoval les, zde dřív, jinde později, s faunou lesní.

Jestli vyvinuly se poměry spůsobem tímto, jakož pravdě velmi podobno jest, pak lehce lze vysvětliti si fauny smíšené. Když na vyšinách ještě zvířata fauny glacialní žila (zbytky její nalezáme doposud na vysokých Alpách), vyvinula se v rovině a příhoří již stepní flora a fauna; možná tedy na místě příznivém ostatky fauny glacialní i stepní pohromadě naleznouti (u Sudslavic rozsedlina I.). Též možno na jednom místě ostatky fauny stepní a fauny pastvin (u Westregeln) nalézti, a nebo faunu pastvin a faunu lesní (Výpustek).

Dle převahy jednotlivých živočichů snadno se hlavní ráz fauny a její doby určiti dá. Ostatky pak fauny glacialní a pravé fauny lesní dílem i fauny pastvin vzájemně se vylučují, a tam kde se spolu

---

*) Dr. A. Engler. Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärperiode. Leipzig 1879.

nalezají, musely v dobách rozdílných na místo se dostati. Při nálezu jednotlivých druhů, zvláště glacialní fauny, musí se ohled bráti i na to, že mnohá zvířata často se stěhují.

21.

I.

Bohrgänge von Insekten in einem verkieselten Araucarite von Bránov bei Pürglitz.

Von **Johann Kušta**, Prof. an der Oberrealschule in Rakonitz, vorgelegt von Prof. Bořický am 7. Mai 1880.

Meine begründete Hoffnung, in den in Rakonitzer Gegend so zahlreich und selbst mit mikroskopischer Struktur erhaltenen Araucariten einmal Insektenspuren nachzuweisen, gieng endlich in Erfüllung. Heute bin ich bereits im Stande, über einen verkieselten Araucarites zu berichten, welcher viele und deutliche Bohrgänge von einem Ur-Insekte zeigt. Das betreffende Exemplar wurde bei Bránov, im Walde in der Richtung gegen Karlsdorf, südw. von Pürglitz, am rechten Ufer des Beraunflusses gefunden. Dasselbe war in zwei Stücke gespalten, von denen ich eins vom H. Pfarrer P. Hlasivec in Nezabudic, das andere vom H. Lehrer Vojáček erhalten habe.

Der azoische Thonschiefer ist da am rechten Ufer des Beraunflusses an mehreren Stellen mit neueren Ablagerungen bedeckt, die nicht selten verkieseltes Holz enthalten. Südlich davon liegen die als ältere Sedimente von mir kurz beschriebenen Anschwemmungen von Broum. (Verh. der k. k. geol. R.-Anst. 1879).

Der merkwürdige Araucarit befindet sich somit bei Bránov nicht auf seiner ursprünglichen Lagerstätte; derselbe stammt aus dem Rothliegenden, wahrscheinlich aus dem Pilsner Steinkohlengebiete, wo der Beraunfluss entspringt*).

---

*) Nachdem ich die vorliegende Mittheilung bereits zu Ende geschrieben hatte, traf ich im „Lotos“ v. J. 1855 eine Stelle, („Anordnende Thätigkeit in Diluvialgebilden“ von Carl Feistmantel), wo verkieselte Holzstücke von Karlsdorf erwähnt werden, welche Gänge von Insektenlarven enthalten. Doch werden im cit. Artikel die verkieselten Holzstücke für diluviale Versteinerungen aus der jüngsten Schöpfungsperiode gehalten. Dies war wohl

Das verkieselte Holz von Bránov zeigt deutliche Jahresringe und unter dem Mikroskope nebst den Markstrahlzellen auch die langen prosenchymatischen Holzzellen. Beide Stücke, als eins betrachtet, sind 25 Centim. lang, 10 Centim. breit und 8 Centim. hoch und gehörten wohl einem grossen Stamme an.

Durch die Araucaritenmasse ziehen sich viele runde, überall gleich breite Kanälchen, welche mit mehreren Öffnungen endigen, die an die im alten Holze durch Anobium verursachten Löcher erinnern. Auf einer Spaltfläche sind ihrer gegen 30. Die Gänge haben überall 2 Millim. im Durchmesser; nur einige bloss 1 Millim., wahrscheinlich die von den jüngeren Larvenindividuen. Nur einzelne Bohrgänge sind höchstens 2 Centim. leer, die meisten aber mit grauer durchscheinender oder röthlicher Quarzmasse mehr oder weniger ausgefüllt; doch lassen sie sich überall von dem Araucarite ganz deutlich unterscheiden. Die Richtung der Gänge ist verschieden, doch ist keine mit der Baumachse parallele zu bemerken. Der weitere Verlauf der Kanälchen erscheint schwach bogenförmig. Auch eine Theilung des Bohrganges ist auf der äusseren Fläche zu sehen. Es steht somit fest, dass man da deutliche Spuren einer bohrenden Insektenart, etwa einer Käferlarve vor sich hat, die im Araucaritenholze lebte.

Was endlich den geologischen Horizont des verkieselten Holzes von Bránov betrifft, so ist zu bemerken, dass die Araucariten-Sandsteine, welche das Pilsner Steinkohlengebiet bedecken, den Araucariten-Sandsteinen des Rakonitzer Beckens entsprechen, welche, wie sich aus folg. Mittheilung „Koprolithen-Concretionen von Krupá“ ergibt, das Liegende der „Schwarte“ bilden. Man zählt diese Sandsteine zum Rothliegenden. Somit gehören jene thierischen Spuren der ersten bekannten Insektenart des böhmischen Rothliegenden. Aber auch in der echten Carbonformation sind die Insektenreste eine Seltenheit: bekanntlich wurde bis jetzt in Böhmen nur ein Orthopterenflügel, eine Libelle und zweierlei minder deutliche äussere Bohrgänge entdeckt.

Mit vorliegendem Funde wird somit die kleine Anzahl dieser Unica durch eine neue Art vermehrt.

---

auch der Grund, dass dieselben unbeachtet blieben und in Vergessenheit geriethen. — Ich selbst habe vor 10 Jahren bei Lhota in der Wittingauer Ebene grosse verkieselte Stämme entdeckt, in denen ich Insektengänge bemerkte, ohne jedoch dieselben gehörig gewürdigt zu haben. (Meine Aufsätze im „Vesmír“ 1873 und in Verh. der k. k. g. R.-Anst. 1879).

II.

Koprolithen-Concretionen bei Krupá.

Von **Johann Kušta**, Professor an der Oberrealschule in Rakonitz.

Die Koprolithen-Concretionen, die südlich von Žbán, zwischen Hředl und Krušovic auf Feldern zerstreut vorkommen, sind schon lange bekannt und erwähnt worden. Neulich ist es mir aber gelungen ähnliche lose Koprolithenknollen etwas südlicher von Žbán und zwar zwischen Krupá und Lišan, in einem Eisenbahneinschnitte nahe der Krupáer Station zu entdecken, wo sie mit Kalkconcretionen und gemeinschaftlich mit eisenhaltigen braunen Platten über den kalkhaltigen Sandsteinen zum Vorschein kommen. Ein Fragment eines Acanthodes-Stachels, das sich da in einer braunen Platte zeigte, führte mich auf die Spur derselben.

Die Koprolithenknollen von Krupá sind entweder von länglicher, elipsoidischer Form oder rund, flachgedrückt, bis 5 Centim. im Durchmesser, übrigens von demselben Aussehen wie jene von Hředl.

Dieser neue Fundort ist auch deswegen beachtenswerth, da er zeigt, dass die Koprolithen von daselbst den höchsten Schichten des Rakonitzer Beckens angehören. Das Liegende derselben sind nämlich die kalkhaltigen Sandsteine, welche selbst einen höheren Horizont als die „Schwarte“ bilden. Wie ein etwas östlicher liegender Eisenbahneinschnitt lehrt, wird die Koprolithen führende Schichte bloss von einem Letten überlagert, welcher da eine kleine Mulde bildet, an deren östl. Rande der Gegenflügel der Koprolithen-Schichte zu suchen wäre.

Die Koprolithen von Hředl werden dagegen für noch älter als die „Schwarte“ selbst angenommen. Dies stände im Einklange mit dem Umstande, dass die dieselben unterlagernden Sandsteine nicht kalkhaltig sich zeigen.

Es sei mir noch gestattet, die Schichtenreihe des Rakonitzer Beckens, wie ich dieselbe in meiner der löbl. k. Gesellschaft der Wiss. am 5. März l. J. vorgelegten Abhandlung „O geologických poměrech pánve Rakovnické“ und zum Theile in den Verh. der k. k. geolog. R.-Anst. (J. 1878 Nr. 16 und Nr. 17, J. 1879 Nr. 9, Nr. 14 und Nr. 15) auf Grundlage meiner Beobachtung zusammengestellt und begründet habe, in Übersicht folgen zu lassen, um besonders die Lagerungsverhältnisse, in denen die Koprolithen von Krupá und

die im Vorangehenden erwähnten Araucariten zu den Schichten des Beckens stehen, ersichtlich zu machen.

Schichtenfolge des Rakonitzer Steinkohlenbeckens.

1. Azoischer Thonschiefer.

2. Untere Kohlenflötzgruppe:

Kohlenflötz von Krčelák. (Jacobischacht).

Schleifsteinschiefer. („Krčelák“, „Huřviny“).

Gelblicher kaolin. Sandstein. („Krčelák,“ „Moravia“).

3. Obere Kohlenflötzgruppe:

Kohlenflötz. („Moravia“, „Spravedlnost“, Hostokrej).

Kaolin, graue Carbon-Sandsteine. (Přílepy, „Vozná“).

4. Hangendflötzgruppe:

Kohlenflötz von Lubná mit dem Hangendflötze von Hostokrej (vielleicht auch die Hangendflötze von „Krčelák“ im Prokopischachte und das Hangendflötzchen in „Moravia“).

5. Rothe, kalklose Araucariten-Sandsteine.

(Der grösste südliche und östliche Theil des Beckens).

6. Kounover Schichten:

Kohlenflötz mit Schwarte von Herrendorf. (Dieselbe Schichte am Fusse des Žbánes).

Kalklose, graue Sandsteine von daselbst.

7. Kalkhaltige rothe Sandsteine:

(Bei Kroschau, Lišan, Krupá, Mutějovic. Mit Kalkschichte bei Kroschau, Kalkconcretionen bei Krupá und Koprolithenknollen bei Krupá).

8. Diluvium.

(Am „Hlavačov“, wo es mit losen Carbonsandsteinen bis jetzt verwechselt wurde, bei Volešná, Kroschau und Neudorf).

Alle Schichten, mit Ausnahme des Silurs und Diluviums, haben im Ganzen ein nördliches Einfallen und kommen in der Ordnung zu Tage, dass die ältesten auf dem südlichen Rande des Beckens (Krčelák), die jüngsten dagegen im nördlichen Theile, unter dem Žbán-Plateau, auftreten.

Der Zusammenhang der Schwarte, die am Fusse des Žbánes besonders deutlich bei Mutějovic ausbeisst, mit der von Herrendorf, ist wol durch Verwerfungen unterbrochen.

22.

Nová sloučenina, vzniklá rozkladem kyseliny acetylén-dikarbonové.

Zpráva podaná od **Bohuslava Raymana** dne 21. května 1880.

Kyselina propargylová $C_3H_2O_2$, od prof. dr. *A. Bandrowski-ho* v Krakově, o níž předčítal na I. sjezdu českých přírodozpytců a lékařů v Praze.

Kyselina acetylendikarbonová $C_4H_2O_4$ vyniká nad míru snadným rozkladem svým, který i u všech její solí za sucha i ve vodnatém roztoku se dostavuje.

Již při 100° rozkládá se kyselina ta v kysličník uhličitý a uhlí, z látek blíže stanovitelných jest pouze látka jedna krystallující, druhá pak tekutá silně po kyselině octové páchnoucí. Reakce však jest příliš prudká, než aby se chod její dal sledovat.

Ve vodnatém roztoku rozkládá se kyselina acetylen-dikarbonová již mírněji a možno rozklad označit rovnicí:

$$C_4H_2O_4 = CO_2 + C_3H_2O_2$$

kys. acetylendikarbonová

najímáno bylo totiž 35·72 — 36·19 % uhličité, kdežto rovnice žádá 38·59 %.

Zbývající roztok zvolna nad kyselinou sírovou odpařen zanechal syrupovitou látku hojně krystally prorostlou. Krystally tály u 145° nemohly ale nijak být blíže určeny.

Nejlépe dostat možno produkty studia schopné, rozkládá-li se kyselá sůl draselnatá kyseliny acetylenkarbonové C_4HKO_4. Sůl tato byla s vodou na vodní lázni tak dlouho zahřívána dokud kysličník uhličitý unikal a zbytek jevil reakci neutrálnou.

Roztok zbývající volně nad kyselinou sírovou byl odpařen. Nejprvé vyloučily se krystally bezbarvé průhledné, které velmi snadno ve vodě, v alkoholu se rozpouštějí, při zvolném zahřívání hnědnou a u 105° vybuchují. Krystally ty hrání s vodou krystallovou, tu však již delším stáním nad kyselinou sírovou ztrácí. Analysou mohlo být lehce stanoveno, že to draselnatá sůl kyseliny nové, propargylové, jíž přísluší značka $C_3HKO_2 + H_2O$.

Kyselina propargylová musí být znázorněna:

$$CH \equiv C - CO_2H$$

Skutečně jeví sůl draselnatá v roztoku vodnatém všechny ony charakteristické známky acetylenu. Dávát s amoniakalným roztokem dusičnanu stříbrnatého sedlinu bílou, hedvábně lesklou v šupinkách se usazující, při prudkém zahřátí s ohromnou silou explodující.

S roztokem amoniakálným chloridu mědičnatého vzniká sedlina barvy jak čížek zelené.

Za účelem přípravy čisté kyseliny samy, rozložen roztok sole zředěnou kyselinou sírovou i vytřepán étherem. Po zahnání étheru zbyla tekutina barvy jak víno žlutavé, zápachu na kyselinu octovou a na křen upamatující. Tekutina frakcionovaně destillovaná rozpadla se ve dvě frakce. Do 120° přecházel ether s vodou, od 120—150° pak produkt, který brzo od 140—150° se ustálil. Ve frakci té byla kyselina propargylová, tekutina to bezbarvá, silně kyselá s vodou, alkoholem etherem v každém poměru se míchající. Delším stáním na vzduchu žloutne, až zhnědne za příčinou buď oxydace neb polymerisace. Vře okolo 145°, u —6° tuhne v hráně salmiaku obdobné; u + 3° opět taje.

Brom působí v kyselinu tu energicky. Z produktů lze isolovat kyselinu dibromakrylovou Fittigovu, která taje u 84°.

S kyselinami halovými slučuje se v odpovídající kyseliny haloidakrilové. Vodíkem v stavu zrodu (natriovým amalgamem) zaměňuje se v kyselinu propionovou, která mohla být dokázána co sůl barnatá dobře charakterisovaná.

Sole a estery kyseliny propargylové právě studuje.

Rozklad kyseliny acetyledikarbonové nezdá se být tak kvantitativným, jak jej horní rovnice naznačuje; nalézaloť se v surové kyselině propargylové tělo krystallické u 145° tající, které posud však stanoveno být nemohlo.

23.

Eine geometrische Anwendung der Multiplicationsregel der Determinanten.

Von **F. Mertens**, vorgelegt von Prof. Studnička am 2. Juli 1880.

Auf einer Kugel mit dem Halbmesser 1 sind drei Kreise durch die auf irgend ein rechtwinkliges Coordinatensystem, dessen Anfangspunct im Mittelpuncte der Kugel liegt, sich beziehenden Coordinaten ξ_1, η_1, ζ_1, ξ_2, η_2, ζ_2, ξ_3, η_3, ζ_3 ihrer Mittelpuncte und ihre sphaerischen

Halbmesser r_1, r_2, r_3 gegeben; es soll der sphaerische Halbmesser eines Kreises gefunden werden, welcher die gegebenen drei Kreise berührt.

Es seien ξ, η, ζ, r die Mittelpunctscoordinaten und der sphaerische Halbmesser des gesuchten Berührungskreises und es werde zur Abkürzung gesetzt:

$$\xi_2 \xi_3 + \eta_2 \eta_3 + \zeta_2 \zeta_3 = \cos a$$
$$\xi_3 \xi_1 + \eta_3 \eta_1 + \zeta_3 \zeta_1 = \cos b$$
$$\xi_1 \xi_2 + \eta_1 \eta_2 + \zeta_1 \zeta_2 = \cos c$$

$$\cos(r_2 - r_3) - \cos a = \delta_1$$
$$\cos(r_3 - r_1) - \cos b = \delta_2$$
$$\cos(r_1 - r_2) - \cos c = \delta_3$$

$$1 - \cos^2 a - \cos^2 b - \cos^2 c + 2 \cos a \cos b \cos c = D$$

$$\begin{vmatrix} \xi_1 & \eta_1 & \zeta_1 \\ \xi_2 & \eta_2 & \zeta_2 \\ \xi_3 & \eta_3 & \zeta_3 \end{vmatrix} = \varDelta$$

$$\begin{vmatrix} \cos r_1 & \cos r_2 & \cos r_3 & 1 \\ 0 & \delta_3 & \delta_2 & \cos r_1 \\ \delta_3 & 0 & \delta_1 & \cos r_2 \\ \delta_2 & \delta_1 & 0 & \cos r_3 \end{vmatrix} = -2\delta_1 \delta_2 \delta_3 - \delta_1^2 \cos^2 r_1 - \delta_2^2 \cos^2 r_2 - \delta_3^2 \cos^2 r_3 + 2\delta_2 \delta_3 \cos r_2 \cos r_3 + 2\delta_3 \delta_1 \cos r_3 \cos r_1 + 2\delta_1 \delta_2 \cos r_1 \cos r_2 = L$$

$$\begin{vmatrix} \cos r_1 & \cos r_2 & \cos r_3 & 0 \\ 0 & \delta_3 & \delta_2 & \sin r_1 \\ \delta_3 & 0 & \delta_1 & \sin r_2 \\ \delta_2 & \delta_1 & 0 & \sin r_3 \end{vmatrix} = -\delta_1^2 \cos r_1 \sin r_1 - \delta_2^2 \cos r_2 \sin r_2 - \delta_3^2 \cos r_3 \sin r_3 + \delta_2 \delta_3 (\cos r_2 \sin r_3 + \cos r_3 \sin r_2) + \delta_3 \delta_1 (\cos r_3 \sin r_1 + \cos r_1 \sin r_3) + \delta_1 \delta_2 (\cos r_1 \sin r_2 + \cos r_2 \sin r_1) = M.$$

Es finden dann die Gleichungen

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = 1$$
$$\xi\xi_1 + \eta\eta_1 + \zeta\zeta_1 = \cos(r + r_1)$$
$$\xi\xi_2 + \eta\eta_2 + \zeta\zeta_2 = \cos(r + r_2)$$
$$\xi\xi_3 + \eta\eta_3 + \zeta\zeta_3 = \cos(r + r_3)$$
$$\varDelta^2 = D \qquad (1)$$

statt.

Bildet man nun durch zeilenweise Multiplication einerseits das Quadrat der Determinante

$$P = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ cos r_1 & sin r_1 & i\xi_1 & i\eta_1 & i\zeta_1 \\ cos r_2 & sin r_2 & i\xi_2 & i\eta_2 & i\zeta_2 \\ cos r_3 & sin r_3 & i\xi_3 & i\eta_3 & i\zeta_3 \\ cos r & -sin r & i\xi & i\eta & i\zeta \end{vmatrix}$$

und andererseits das Product dieser Determinante in die Determinante

$$-i\varDelta = \begin{vmatrix} cos r_1 & sin r_1 & i\xi_1 & i\eta_1 & i\zeta_1 \\ cos r_2 & sin r_2 & i\xi_2 & i\eta_2 & i\zeta_2 \\ cos r_3 & sin r_3 & i\xi_3 & i\eta_3 & i\zeta_3 \\ sin r & cos r & 0 & 0 & 0 \\ -cos r & sin r & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix},$$

so ergiebt sich:

$$P^2 = \begin{vmatrix} 1 & cos r_1 & cos r_2 & cos r_3 & cos r \\ cos r_1 & 0 & \delta_3 & \delta_2 & 0 \\ cos r_2 & \delta_3 & 0 & \delta_1 & 0 \\ cos r_3 & \delta_2 & \delta_1 & 0 & 0 \\ cos r & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= -2\delta_1\,\delta_2\,\delta_3\,cos^2 r \qquad (2)$$

$$-i\varDelta P = \begin{vmatrix} cos r_1 & cos r_2 & cos r_3 & sin r & -cos r \\ 0 & \delta_3 & \delta_2 & sin(r+r_1) & -cos(r+r_1) \\ \delta_3 & 0 & \delta_1 & sin(r+r_2) & -cos(r+r_2) \\ \delta_2 & \delta_1 & 0 & sin(r+r_3) & -cos(r+r_3) \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$= -\begin{vmatrix} cos r_1 & cos r_2 & cos r_3 & sin r \\ 0 & \delta_3 & \delta_2 & sin(r+r_1) \\ \delta_3 & 0 & \delta_1 & sin(r+r_2) \\ \delta_2 & \delta_1 & 0 & sin(r+r_3) \end{vmatrix}$$

$$= -L sin r - M cos r. \qquad (3)$$

Aus den Gleichungen (1), (2), (3) folgt sodann:

$$L sin r + M cos r = \sqrt{2D\,\delta_1\,\delta_2\,\delta_3}\,.\,cos r$$

Setzt man $r_1 = r_2 = r_3 = 0$, so wird

$$L = D \qquad M = 0$$

und man erhält für den sphaerischen Halbmesser des einem sphaerischen Dreiecke mit den Seiten a, b, c umschriebenen Kreises die bekannte Formel:

$$tg r = \sqrt{\frac{2\,(1 - \cos a)\,(1 - \cos b)\,(1 - \cos c)}{D}}\,.$$

24.

Untersuchungen über alternirende Entladungen im luftverdünnten Raume.

Vorgetragen von Dr. **K. Domalíp** am 2. Juli 1880.

Gassiot*) war der erste, der in sich zurückkehrende elektrische leuchtende Strömungen beobachtet und beschrieben hat. Nachdem er, anstatt den Strom eines Ruhmkorffschen Apparates direkt durch eine Vacuumröhre hindurchzuleiten, denselben bloss zu den Glaswandungen hinführte, zu welchem Zwecke an den beiden Enden der Röhre Staniolbelege angebracht waren, beobachtete er zwischen diesen beiden Belegungen schön geschichtetes Licht, das unter dem Einflusse eines starken Magnetes sich in zwei gleiche Theile trennte, in denen die Schichten in entgegengesetzten Richtungen concav gekrümmt erschienen.

Solche Doppelströme erhält man auch dann, wenn man mit dem einen Drahtende des Ruhmkorffschen Apparates bloss einen der beiden Staniolbelege berührt. Dieser Doppelstrom wird intensiver, wenn man die zweite Staniolbelegung ableitend berührt.

Diese Doppelströme kann man sich bekanntlich leicht erklären. Bei der Erregung des Stromes wird sich z. B. die pos. Elektricität zu der einen Belegung, die neg. zu der anderen Belegung hinbewegen. Die pos. Elektricität wird die neg. Elektricität in der Röhre binden und die pos. wird frei. Eine entgegengesetzte Wirkung findet dann an der zweiten Staniolbelegung statt, indem hier die pos. Elektricität gebunden, und die neg. frei wird. Diese an den beiden Belegungen in der Röhre frei gewordenen Elektricitäten vereinigen sich und geben auf diese Weise den ersten Strom.

---

*) Proceedings of the Roy. Soc. March. 4. 1858.

Die an der Aussenseite angesammelten entgegengesetzten Elektricitäten werden sich wieder rückwärts vereinigen und dadurch werden die früher gebundenen Elektricitäten frei und veranlassen auf diese Weise den zweiten Strom, der in Bezug auf seine Richtung dem ersten entgegengesetzt ist. Beide diese Ströme entstehen somit nicht momentan, sondern nacheinander.

Plücker *) erhielt auch dann in sich selbst zurückkehrende Ströme, wenn er sich einer längeren stark evacuirten Röhre bediente, in deren einem Ende eine Elektrode eingeschmolzen war. Wurde diese Elektrode mit dem einen Drahtende eines Ruhmkorffschen-Apparates verbunden, während das andere Ende frei blieb oder mit der Erde ableitend verbunden war, so zeigten sich auch in diesem Falle Doppelströme, die durch einen Elektromagnet nachgewiesen werden konnten, indem unter dessen Einwirkung der Weg des hingehenden Stromes ein anderer war, als der Weg des zurückkehrenden; die Intensität beider war dieselbe.

Auch in dem Falle, wenn eine Röhre, durch welche direkte Induktionsströme hindurchgehen, an irgend einer Stelle ableitend berührt wird, erhielt Plücker alternirende Ströme, selbst die blosse Influenz durch die Hand reicht hin, solche Doppelströme hervorzubringen.

Diese eben beschriebenen Influenzströme kann man bequem beobachten, wenn man sich einer Röhre bedient, in der der dunkle Raum eine grössere Ausdehnung erreicht. Wenn man dann die Röhre an irgend einer Stelle dieses dunklen Raumes an der Glaswand ableitend berührt, so wird man die leuchtenden Strömungen, welche zwischen der berührten Stelle und der nächsten Elektrode entstehen, leicht beobachten können, indem das Licht aus dem Ende der Elektrode herausströmt und sich bogenförmig der berührten Glaswand nähert.

Wenn man aber eine Röhre benützt, in der das Vacuum einen solchen Grad erreicht hat, dass an der neg. Elektrode Fluorescenslicht sich zeigt, so wird sich das neg. Licht des Influenzstromes durch den ganzen Querschnitt der Röhre verbreiten und die gegenüberliegende Glaswand treffen, wo bisweilen ein fluorescirender Fleck entsteht.

Diese beiden Influenzströme unterscheiden sich von einander in derselben Weise, wie die direkten Ströme in den beiden bekannten Crookes'schen Kugeln, die dazu dienen, die verschiedene Ausbreitung

*) Pogg. Ann. Bd. 107. S. 77.

des Stromes in einem Raume zu zeigen, in dem die Luft in dem einen Falle weniger, im anderen sehr stark evacuirt ist.

Erscheinungen, die durch solche Ströme entstehen, hat zuerst Reitlinger*) beobachtet, und zwar zunächst an einer Bromröhre und dann auch an anderen Röhren. Wenn nämlich diesen Röhren in den Partien, in denen Büschellicht sichtbar ist, der Finger oder sonst ein Elektricitätsleiter genähert wird, so bemerkt man an der dem Finger oder Leiter gegenüber liegenden Glaswand ein scharfbegränztes grünes Licht. Wird der Finger mehr angedrückt, so nimmt dieses helle grüne Licht die Gestalt einer in der Mitte verdickten, oben und unten zugeschärften Linie an. Reitlinger glaubt, dass man es hier nicht mit einer Fluorescens, sondern mit einer eigenthümlichen anderer Lichterregung des Glases einer Geissler'schen Röhre zu thun habe. Dies sei noch dadurch bestätigt, dass manchmal, wenn das Licht in der Röhre geschichtet ist, dieses gar keine Veränderung zeigt, sondern ruhig die Mitte der Röhre behauptet, während an der, dem Finger gegenüberliegenden Wand das Licht auftritt. Ja, der Magnet kann sogar die leuchtende Gassäule an den Finger drücken, und doch tritt das grüne Licht des Glases an der gegenüberliegenden Wand auf, wo also von der Fluorescenswirkung der leuchtenden Gassäule keine Rede sein kann.

Diese Erscheinung hat Goldstein**) näher untersucht und gefunden, dass dieselbe eine vollständige Erklärung zulasse, wenn man annimmt, dass die vom Leiter berührte Stelle der Gefässwand an ihrer Innenseite sich vollkommen wie eine Kathode verhält, und dem entsprechend Licht aussendet, das mit allen für das Kathodenlicht bekannten Eigenschaften ausgestattet ist.

Die von Reitlinger und Urbanitzki beobachteten Fluorescenserscheinungen sind als Erregungen zu betrachten, welche die von der berührten Stelle ausgehenden Kathodenstrahlen veranlassen müssen, sobald sie bei starken Gas-Verdünnungen sich bis zur gegenüberliegenden Seite der Wand ausgedehnt haben.

Ich will im Folgenden einige Versuche beschreiben, die Influenzströme betreffen, die man in einem höheren Vacuum erhält, wenn die Glaswand an irgend einer Stelle ableitend berührt wird.

Zunächst will ich bemerken, dass man diese hier zu beschreibenden Influenzströme in einer jeden Röhre bekommt, in der das

---

*) W. Sitzber. Bd. 73. S. 691.

**) Goldstein. W. Sitzb. Bd. 74. S. 463.

Vacuum einen solchen Grad erreicht hat, dass durch das neg. Licht die Glaswand im Kathodenraume fluorescirt, und zwar erhält man diese Ströme bei ableitender Berührung derselben an einer beliebigen Stelle. Eine Geissler'sche Röhre, die mit *Si Cl* bezeichnet war, zeigte diese Ströme nicht nur in der Nähe des Kathodenraumes, sondern auch in dem posit. Raume, indem bei Berührung einer beliebigen Stelle der Glaswand ein fluorescirender Fleck auf der gegenüberliegenden Seite zum Vorscheine kam. Es ist gut in die Verbindungsbahn, durch welche die Inductionsströme hindurchgeleitet werden, gleichzeitig eine Funkenstrecke einzuschalten, denn je länger diese ist, desto intensiver treten die besagten Influenzströme auf.

In allen Röhren, in welchen das Vacuum ein noch grösseres war, z. B. in den Crookes'schen Kugeln, zeigen sich diese Influenzströme viel intensiver.

Geradlinige Fortpflanzung der Influenzströme.

Ich benützte zu diesen Versuchen zunächst eine Vacuumröhre, deren sich Crookes bediente, um zu zeigen, dass ein undurchsichtiger Körper, der von den aus der neg. Elektrode kommenden Strahlen getroffen wird, an der hinteren Glaswand einen Schatten wirft.

Die von Götze gelieferte Röhre unterschied sich von der von Crookes verwendeten dadurch, dass das Kreuz an einem Aluminiumdrahte, der durch den Querschnitt der Röhre hindurchging, durch Neigung verschoben werden konnte und zu diesem Zwecke seitwärts mit einer Erweiterung zur Aufnahme des Kreuzes versehen war. (Fig. 1.)

Wurden nun durch diese Röhre Inductionsfunken hindurchgeleitet, indem *a* mit dem neg. Pole eines Ruhmkorff'schen Apparates und *b* mit dem pos. Pole verbunden war, und wurde gleichzeitig eine Funkenstrecke von 6—8 Ctm. eingeschaltet, so zeigte sich immer an der der berührten gegenüberliegenden Stelle helle Fluorescens, gleichzeitig konnte man auch das Licht, durch welches diese Fluorescens entsteht, in der Röhre sehen, die Strahlen verbreiteten sich von der Innenwand der berührten Glasröhre zu der gegenüberliegenden.

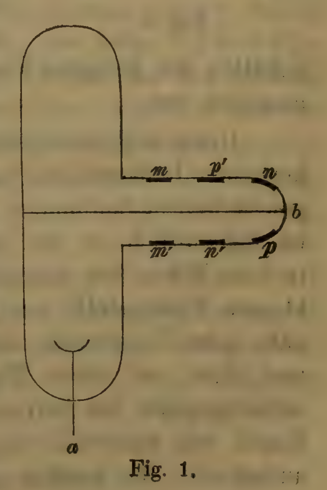


Fig. 1.

Wurde nämlich die Röhre z. B. bei *m* berührt, so gingen die Strahlen in sen-

krechter Richtung und trafen die gegenüberliegende Wand in m', wurde dagegen die Röhre in n oder p berührt, so verbreiteten sich diese Strahlen von den inneren Wänden gegen n' und p', wo dann eine helle Fluorescens zum Vorscheine kam. In allen diesen Fällen zeigte es sich, dass diese Strahlen senkrecht stehen auf den Elementen der berührten Flächen, und sich von hier aus dann geradlinig im Raume verbreiten, bis sie die Glaswand treffen, wo dann die bekannte Fluorescens entsteht. Von dieser in normaler Richtung geradlinigen Fortpflanzung kann man sich weiter überzeugen, wenn diese Röhre an verschiedenen anderen Stellen berührt, oder wenn man zu diesem Behufe andere Vacuumröhren benützt, deren Form eine andere, wo aber das Vacuum die nothwendige Grenze überschritten hat. Es dürfte somit aus diesen Versuchen gefolgert werden, dass die Verbreitung dieser Influenzströme dieselbe ist, wie die der direkten Inductionströme in demselben Vacuum.

Die Influenzströme werfen einen Schatten auf die Wand von den in ihrer Bahn sich befindlichen Körpern.

Zu diesen Versuchen eignete sich zunächst am besten die schon oben beschriebene Vacuumröhre mit der seitlichen Erweiterung, durch deren Mitte ein Aluminiumdraht durch den ganzen Querschnitt hindurchging und die bei m mit einem eng anschliessenden Röhrchen umgeben war. Wurde nun die ganze Strecke $a\ b$ ableitend berührt, so entstand an der gegenüberliegenden Wand ein Schatten der besagten Elektrode, der von einer lebhaften Fluorescens umgeben war.

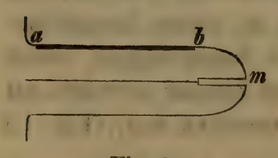


Fig. 2.

Diese Schattenbildung kann man auch mit den meisten Crookes'schen Radiometern beobachten. Ich habe zu diesem Behufe ein gewöhnliches Radiometer mit Glimmerflügeln benützt. Die Kugel ist bekanntlich in der einen Richtung des verticalen Durchmessers in eine Röhre von passender Länge ausgezogen, die dann in einem kleinen Fussgestelle von Holz eingesteckt ist. Diese Röhre war nun nahe dem Fussgestelle mit einem Staniolstreifen ausserhalb umgeben und dient auf diese Weise als die eine Elektrode, in dem Durchschnittspunkte des horizontalen Durchmessers mit der Glaswand der Kugel war ausserhalb eine zweite kreisförmige Elektrode von Staniol aufgeklebt. Es wurden nun entweder diese beiden Elektroden mit

den Polen eines Ruhmkorffschen Apparates verbunden, oder es wurde bloss die eine Elektrode mit dem Rheomotor verbunden, während die zweite zur Erde abgeleitet wurde. In beiden diesen Fällen mussten die Strahlen, welche in der Richtung des horizontalen Durchmessers die Kugel durchsetzten, an die Flügel des Radiometers auffallen und es zeigte sich dem entsprechend an der der belegten Glasfläche gegenüberliegenden Glaswand der Schatten dieser Flügel umgeben mit grünem Fluorescenslichte.

Eine ähnliche Erscheinung hat auch E. Wiedemann*) beobachtet, wie ich nachher erfahren habe, wenn man, wie W. sagt, eine kugelförmige positive Elektrode in einer kugelförmigen Glaskugel verwendet, und einen Punkt der äusseren Wand der Glaskugel mit einer Spitze ableitend berührt, es entsteht dann auf dem gegenüberliegenden Punkte der Kugel ein deutliches Schattenbild der Elektrode, umgeben von einem schön grünen Strahlenkranze.

Mechanische Wirkung der Influenzströme.

Bekanntlich hat Crookes eine neue mechanische Wirkung der von der negativen Elektrode ausgehender Strahlen nachgewiesen, indem ein Schaufelrad auf einer geneigten Bahn durch deren Wirkung in Bewegung gesetzt wurde. Es handelte sich nun darum, ob auch diese Influenzströme hinreichend stark sein werden, um eine mechanische Wirkung hervorzubringen. Es wurde zu diesem Zwecke eine Vacuumröhre, die von Götze geliefert wurde, benützt. In dieser Röhre, deren Länge 18 Ctm. und Breite 4 Ctm. beträgt, befindet sich in der Mitte ein Radiometer, in dem einen Ende der Röhre ist eine Aluminiumelektrode so angebracht, dass die Flügel des Radiometers von den aus dieser Elektrode, wenn sie mit dem neg. Pole des Inductoriums verbunden wird, kommenden Strahlen getroffen werden, und dadurch in Rotation versetzt werden. Die zweite am anderen Ende der Röhre befindliche Elektrode ist mit einer Glasröhre umgeben, die die Aluminiumelektrode auf 2—3 Ctm. überragt, und dann um 90° gegen die Glaswand der Röhre gebogen ist. Wird diese Elektrode mit dem neg. Pole des Inductoriums verbunden, so können die aus derselben kommenden Strahlen die Flügel des Radiometers nicht mehr treffen, und desshalb wird das Radiometer auch nicht in Bewegung gesetzt.

---

*) Wiedemann: Ann. d. Physik u. Chemie. Neue Folge Bd. 9. S. §. 160.

Man wird aber in diesem Falle das Radiometer bald in dem einen oder dem anderen Sinne in Rotation versetzen können, je nach der Ableitung der einen oder der anderen Stelle der Glaswand, welche das Radiometer zunächst umgibt. Diese Rotation lässt sich ganz einfach durch die bei der Ableitung der Glasfläche entstehenden Influenzströme erklären. Es entstehen bekanntlich in diesem Falle Ströme, welche von der, der abgeleiteten Stelle entsprechenden Fläche, geradlinig in den Raum sich fortpflanzen und auf diese Weise die Flügel des Radiometers treffen, und diese also in einem bestimmten Sinne in Rotation versetzen. Wenn man dann eine andere Fläche der Glaswand ableitend berührt und zwar an einer solchen Stelle, dass die dadurch erregten Influenzströme die andere Hälfte des Radiometers treffen, so wird dieses in eine Rotation im entgegengesetzten Sinne angeregt werden.

Diese mechanische Wirkung kann man auch an einem gewöhnlichen Crookes'schen Radiometer beobachten, an dem man ausserhalb zwei Staniolbelege anbringt, wie oben näher beschrieben wurde, und wenn man diese Staniolbelege mit einem Inductorium in Verbindung setzt.

Einwirkung des Magnetes.

Um die Wirkung des Magnetes auf diese Ströme zu untersuchen, wurde zunächst die oben näher beschriebene Vacuumröhre mit dem Aluminiumkreuze benützt. Die Influenzströme wurden zunächst, während der primäre Inductionsstrom hindurchging, durch Ableitung einer oberen Fläche des Ansatzrohres erregt. Die dadurch erregten Ströme pflanzen sich bekanntlich geradlinig von der berührten Fläche fort und treffen die gegenüberliegende Glaswand, wodurch eben ein fluorescirender Fleck entsteht. Durch diese Fluorescenserscheinung wird diese magnetische Untersuchung wesentlich erleichtert, indem man bloss die Bewegung dieses hellen Fluorescensfleckes zu berücksichtigen hat, um aus dieser Bewegung auf die Ablenkung der Stromfäden zu schliessen, dnrch deren Wirkung die besagte Erscheinung zu Stande kommt. In einigen Fällen sieht man zwar die von den berührten Stellen ausgehenden Strahlen, in anderen Fällen sind aber diese nicht sichtbar.

Es wurde zunächst die Einwirkung des Magnetes in äquatorialer Richtung untersucht. Zu diesem Ende wurde die besagte Röhre so zwischen die Pole des Magnetes gestellt, dass die Verbindungslinie der berührten Stelle mit der gegenüberliegenden durch Influenzströme

erregten fluoreszirenden Glasfläche senkrecht stand auf der Verbindungslinie beider Pole und diese halbirte.

Wurde der Magnetismus erregt, so bewegte sich der Fluorescensfleck und mit ihm die ihn bildenden Stromfäden, je nach der Polarität des Magnetes entweder nach unten oder nach oben. Bei näherer Untersuchung stellte es sich heraus, dass diese Ablenkung leicht bestimmt werden konnte, wenn man annahm, dass von der entsprechenden Fläche der Innenwand der negative Strom in geradliniger Richtung sich zur gegenüberliegenden Glaswand hinbewegt, und somit die positive Elektricität in entgegengesetzter Richtung sich fortpflanzend den Strom bildet.

Wenn man dann auf diese Ströme die Ampère'sche Regel in Anwendung bringt, so wird man diese beobachteten Bewegungen leicht erklären können.

Es wurde dann auch die magnetische Einwirkung untersucht, wenn diese Stromfäden sich in axialer Richtung befanden, es wurde die Röhre auch axial in dieser Stellung verschoben, so dass die Stromfäden zunächst oberhalb eines Poles sich befanden, bei weiterer Bewegung dann in den Interferenzpunkt kamen und endlich wieder oberhalb des zweiten Poles des Magnetes zu liegen kamen. In allen diesen Fällen konnte man die Bewegung des Fluorescensfleckes und somit auch der Stromfäden auf Grundlage der Ampère'schen Regel vorausbestimmen.

Es wird also nicht nothwendig sein diese einzelnen Fälle zu beschreiben, dafür erlaube ich mir aber einen anderen Versuch hier anzuführen.

Wenn man die Ansatzröhre der besagten Vacuumröhre an zwei verschiedenen Stellen in *a* und *b* berührt, so werden zwei sich kreuzende Influenzströme zu Stande kommen, *b'* ist der Fluorescenzfleck, der durch die von *b* kommenden Strahlen erregt wird und *a'* die Wirkung der durch die Berührung in *a* erregten Influenzströme.

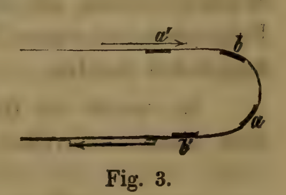


Fig. 3.

Wenn man dann diese Röhre in äquatorialer Richtung zwischen die Magnetpole bringt, so werden die Fluorescenzflecke in entgegengesetzter Richtung auf der Glaswand verschoben, und zwar in solchen Richtungen, wie dieselben aus der bekannten Ampère'schen Regel folgen.

Ich will noch bemerken, dass bei diesen magnetischen Untersuchungen, um die Bewegung leicht zu beobachten, die Röhre langsam aus einer weiteren Entfernung dem Magnete genähert wurde. Aus

dem Gesagten geht somit hervor, dass auch diese Ströme die bekannten Eigenschaften nicht verlieren, indem die Ablenkung der Stromfäden dieselbe ist, wie eines beliebigen Leiters, durch den der galvanische Strom in einer bestimmten Richtung hindurchgeht. Es stimmt somit die magnetische Wirkung auf diese Influenzströme vollkommen mit der Wirkung des Magnetes auf die direkten Ströme in einem stark evacuirten Raume*), die ich früher untersucht habe.

Elektrodynamische Wirkungen.

Goldstein beschreibt in der oben citirten Abhandlung einige Erscheinungen, die zu Stande kommen, wenn man die Röhre an zwei oder mehreren Stellen ableitend berührt. In diesem Falle brauchen, wie er anführt, die Lichtflächen den Berührungsstellen nicht mehr gegenüber zu liegen, die Lage jeder einzelnen Lichtfläche hängt dann ab von der Grösse und relativen Lage der vorhandenen Berührungsstellen. Diese und alle anderen ähnlichen Erscheinungen wird man sich leicht durch die elektrodynamische Wechselwirkung der Ströme, welche bei der Ableitung der einzelnen Stellen der Glasoberfläche entstehen, erklären, und zwar hat man es hier mit denselben Wirkungen zu thun, welche zwei Ströme, die feste bewegliche Leiter durchfliessen, ausüben. Wie bei diesen, so wird man auch bei den Influenzströmen beobachten, dass gleichgerichtete Ströme sich anziehen und ungleichgerichtete Ströme sich abstossen. Es wurden diese Versuche auf verschiedene Art variirt, alle diese Erscheinungen lassen sich aber leicht durch die elektrodymamische Wechselwirkung der erregten Ströme erklären. Ich will desshalb im Folgenden nur einige Versuche hier anführen, die das Gesagte näher begründen werden.

Es wurde zu diesem Zwecke abermals die Vacuumröhre mit dem Aluminiumkreuze benützt.

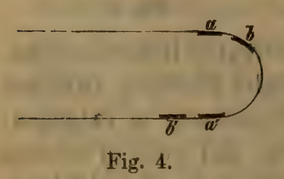


Fig. 4.

Wurden durch diese starke Inductionsfunken hindurch geleitet und zwar in einer solchen Richtung, dass der Aluminiumdraht *m* die pos. Elektrode bildete, so entsteht durch die ableitende Berührung bei *a* ein fluorescirender Fleck an der gegenüberliegenden Glaswand in *a'*, würde man aber *b* allein ableitend berühren, so würde

*) Sitzb. d. k. Akad. Bd. 81. S. 640.

der Fluorescensfleck in b' erscheinen; wenn beide Ströme gleichzeitig erregt werden, so erscheinen dieselben einander genähert. Es werden also die Stromfäden in diesem Falle angezogen. Man kann diese Anziehung leicht beobachten, wenn man die Ableitung z. B. bei a constant beibehält, die Berührung bei b aber alternirend herstellt, so kann man die Annäherung des Fluorescensfleckes a' an b', wenn die Berührung vollzogen ist, und die Rückkehr von a' in die ursprüngliche Lage, wenn die Berührung aufgehört hat, bequem beobachten.

Diese eben beobachtete Anziehung lässt sich wohl einfach erklären. Es entstehen, bekanntlich durch die Berührung an den Stellen a und b, Ströme, die in gerader Richtung von der entsprechenden Innenwand sich durch die Röhre fortpflanzen und zwar geht der Strom in der Richtung von a' nach a und von b' nach b, wenn man die pos. Elektricität berücksichtiget; wir erhalten also in diesem Falle zwei sich kreuzende, gleichgerichtete Ströme, die sich bekanntlich anziehen, und auf diese Art die Annäherung der Fluorescensflecke bewirken.

Wenn man abermals die Röhre bei a berührt, so dass also der Fluorescensfleck in a' erscheint und wenn man dann die Glasröhre an einer Stelle dicht neben a' ableitend berührt, so wird man eine Abstossung des Fluorescensfleckes sehen. Auch in diesem Falle wird man die besagte Bewegung sehr deutlich beobachten können, wenn die Berührung bei a constant erhalten wird, die zweite Berührung aber alternirend eingeleitet wird. In diesem Falle hat man es mit zwei in entgegengesetzter Richtung sich verbreitenden Strömen zu thun, von denen wir wissen, dass sie sich abstossen werden. Wenn mehr als zwei Stellen der Röhre ableitend berührt werden, so wird die relative Lage dieser Influenzflecke geändert werden, diese Änderung kann aber aus den bekannten elektrodynamischen Wirkungen leicht gefolgert werden.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir auf die Nichtübereinstimmung dieser Versuche mit dem von Crookes angeführten hinzuweisen. Bekanntlich leitet Crookes durch eine höchst evacuirte Röhre zwei gleichgerichtete Ströme hindurch, indem an dem einen Ende der Röhre zwei Elektroden nebeneinander angebracht, während an dem anderen Ende bloss eine Elektrode befestigt ist. Werden die beiden Elektroden an dem einen Ende der Glasröhre mit dem neg. Pole, die einzeln stehende Elektrode mit pos. Pole verbunden, so erhält man zwei gleichgerichtete Ströme, welche das Vacuum durchsetzen. Crookes erhielt mittels eines passenden Schirmes mit

zwei Öffnungen, der in der Nähe der beiden Elektroden sich befindet zwei Strombündel, deren Bahn durch einen fluorescirenden Schirm gekennzeichnet wird. Diese Ströme erschienen nun, wenn beide Ströme hindurchgeleitet wurden, aus ihren Bahnen abgelenkt, und zwar in Folge einer stattfindenden Abstossung. Es wäre vom grossen Interesse diesen Versuch zu wiederholen, und an einer solchen Röhre die Wechselwirkung der Influenzströme besonders ihre elektrodynamische Wirkung zu untersuchen, es gelang mir jedoch leider nicht bis jetzt eine solche Röhre mir zu verschaffen.

Die in dieser Abhandlung nachgewiesenen Eigenschaften und Wirkungen der Influenzströme gestatten eine Erklärung der bekannten zuerst von Reitlinger an einigen Röhren beobachteten Erscheinung, nämlich der sogenannten Abstossung der durch die Vacuumröhre direkt geleiteten Ströme bei ableitender Berührung der Röhre, indem diese beobachtete Abstossung als das Resultat der Wechselwirkung der durch die ableitende Berührung erzeugten Influenzströme und der direkt hindurchgeleiteten Ströme zu betrachten ist.

Zuletzt sei mir noch gestattet, zu bemerken, dass die hier angeführten Versuche in dem phys. Museum der Universität ausgeführt wurden.

25.

O jižní hranici našich bylin.

Přednášel dr. Jan Palacký dne 2. července 1880.

Bylinstvo naše skládá se hlavně z tré částí — arktické (Krkonoše), středoevropejské a jihoevropejské (jen jednotlivé úkazy k. př. Loranthus europaeus). První částka zřídka překročuje Alpy, ještě méně středohoří — druhá částka jde do Berberska i Habeše a jednotliví zástupcové jsou i jižněji ale jen na horách, kde se setkávají s třetí částkou.

Jen vodní byliny jsou takořka všesvětové — tak ku př. má Mys Dobré Naděje Ranunculus aquatilis L. (Hawey i Habeš) Nasturtium officinale RBr. (i Habeš), Portulaca oleracea (Angola, Union i Habeš), Trapa natans hoř. Nil v 2° s. š. aneb uvedené zuny obilní (Mys Ranunculus sceleratus L., Fumaria officinalis L., Capsella bursa pastoris (i Habeš), Apium graveolens, Anethum graveolens, Gallium

aparine (Habeš), Malva verticillata, Erodium cicutarium, Medicago laciniata Dc., Anagallis arvensis.

Byliny mírné v Africe alpinské jsou ku př. Cardamine hirsuta [Habeš, Fernando Po (7—8500′) Camarány (8—10000′)], Cerastium vulgatum L. (Habeš, Camarány), Lathyrus pratensis (Habeš), Potentilla reptans (Habeš), Equilobium hirsutum L. (Habeš), Ugogo, Mys Dobré Naděje (villosum Thbg. ex Oliv. Fl. Trop. Afr.), Sanicula europaea L. (capensis Ekl. Zeyher) [Habeš, Fern. Po (4000′), Camarány (4—7000′)], Polygonum aviculare (Habeš). Kilimandžaro co sopka (moderní?) má nedostatek forem alpinských; co tu je, jsou antarktické (Protea, Helichrysum — endemická primulacea Ardisiandra (monotyp).

Atlas Marokka má dle Hookera víc forem mírné Evropy. (Marokko dle Cossona 272 dr. z Evropy — skoro $^1/_3$) V Atlasu našel ze 485—161 druhů středoevropejských — mezi nimiž ku př. naše Aquilegia vulgaris L., Holosteum umbellatum, Hypericum perforatum, Geranium robertianum, Trifolium repens, Rosa canina, Ribes Grossularia (divoce), Sedum acre, Bryonia dioica, Hedera helix, Sherardia arvensis, Hieracium pilosella, Taraxacum officinale, Veronica beccabunga, Hymus serpyllum, Lamium album, Polygonum aviculare, Populus alba, Orchis latifolia, Poa pratensis, Lolium perenne, Pteris aquilina. Důmínka Grisebachova, že Afrika neměla s Evropou spojení za doby ledové, a že tedy následky spojení takového, jaké ku př. měl Libanon a Sinai, se v bylinách neukazují — ve velkém se potvrzuje.

Spojení Afriky se střední Evropou bylo asi za miocénu — a přerušeno bylo Saharou, která je dílem prastará (Bary), jako středomořím. Zbytky jeho jsou Apteranthes, Gussoniana, Mesembryanthemum a j. v Evropě — Pelargonium v Maloasii a j. v.

Celá jihovýchodní Afrika byla od nejstarší doby asi jedna celina a měla spíše spojení s Indií a Madagaskarem — nejisto zdaliž Guinea aspoň neměla spojení s Brasilií — zvířena alespoň by k tomu poukazovala i mnohé byliny — kdyby to nebyly dílem všední byliny, kteréž černochové mohli přenésti sem a tam (Sauvagesia, Centrosema, Ellastaphycum — nejvíce Aubrya gabonensis Benth. z rodiny americké Humiriaceí, Wormskioldia z Turneraceí, Rhipsalis cassytha atd.)

Zvláštností jsou mírnější formy (zvíce antarktické) v horách nízkých (3—5000′) Angoly i Mozambiku (7 Clematis — z nichž Grata Wall. z Himalaje a Číny do Ugandy a Angoly).

8 Crucifer — mezi nimiž Cardamine trichocarpa Fl. Abyss. v Angole (asi var. od C. hirsuta), Drymaria cordata, 3 Hypericum,

2 Pelargonium, 8 Impatiens, Ilex capensis (Angola), 3 Rubus, Clifortia linearifolia (Angola), 8 Umbellifer atd. ve vlastních tropech scházející.

Největší množství bylin z Arabie a Indie — tak k. př. z 61. Capparideí tropické Afriky je tam 20.

26.

Über einen Basalt mit polarem Magnetismus bei Mariaschein.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Karl Kořistka** am 2. Juli 1880.

In der zweiten Hälfte des Monates Mai heurigen Jahres führten meine Zuhörer, wie gewöhnlich, die vorgeschriebene grössere Vermessungsübung unter meiner Leitung aus, und zwar hatte ich diesmal als Object die östliche Umgebung von Mariaschein bei Teplitz mit den Orten Theresienfeld und Hohenstein gewählt. Da ein Theil der Aufnahme mit dem Tachymeter, und zwar mit einem Instrumente französischer Construction, welches bekanntlich die Orientirung mit Hilfe der Magnetnadel angibt, ausgeführt wurde, erschien es nothwendig, um die tachymetrische Aufnahme an die trigonometrische und an die Messtischaufnahme anzubinden, die Declination der Magnetnadel am Orte der Aufnahme zu untersuchen. Ich that dies unter Mitwirkung einiger Studierender am 24. Mai und zwar wegen der Controle an zwei Fixpunkten der Aufnahme, welche durch gute Visuren mit einander verbunden waren. Hiebei zeigte sich eine Differenz von mehr als 4 Grad in der Declination an beiden Punkten.

Nachdem eine so grosse Differenz nur in lokalen Ursachen ihren Grund haben konnte, untersuchte ich das Terrain zwischen den beiden Fixpunkten genauer, und es zeigte sich sehr bald, dass unter der Dammerde und einer wenige Fuss tiefen Schotterschichte sich ein ausgedehnter Basaltstock befindet, welcher westlich von Theresienfeld beim Hause des Herrn Julius Hermann aus Teplitz (siehe *e* in der nebenstehenden Figur) in einem Steinbruch für Strassenschotter (*a*) und in zwei kleinen Felsblöcken (*b*) im Garten des Herrn Hermann zu Tage tritt.

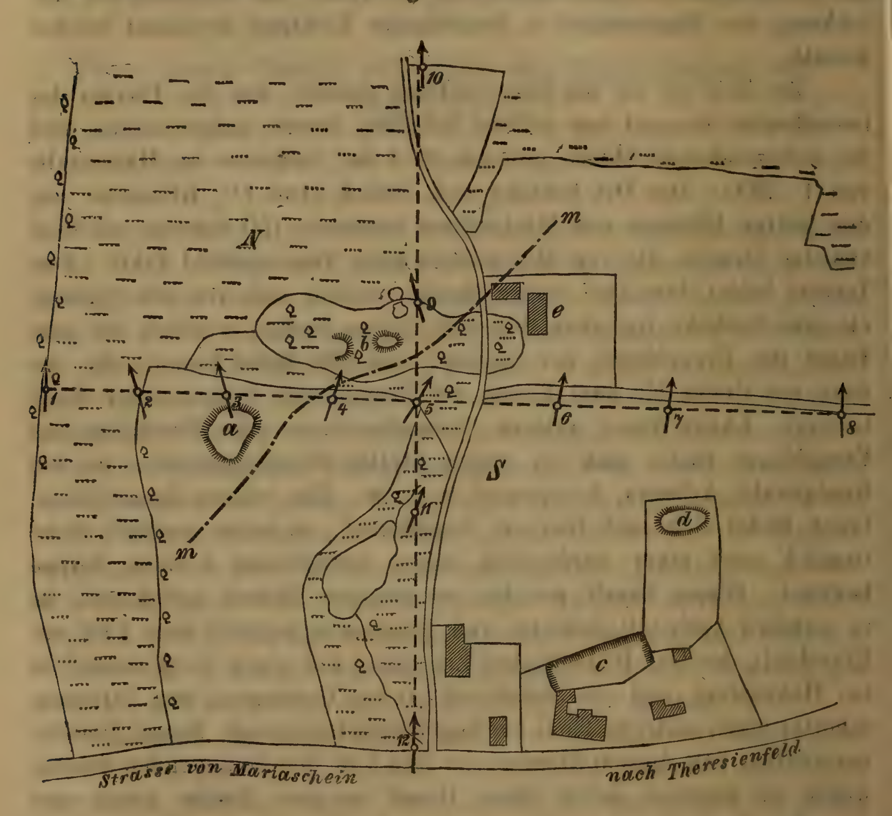
In Böhmen ist der Basalt an vielen Orten magnetisch, und ich habe vor einigen Jahren (1875) an einer niedrigen Basaltkuppe westlich

vom Dorfe Pokratitz bei Leitmeritz bei den Vermessungsübungen eine ganz ähnliche Beobachtung gemacht, von welchem Orte aber mir die dort gemachten Messungen durch einen unliebsamen Zufall verloren giengen. Um so mehr glaubte ich diesmal dieser Erscheinung eine grössere Aufmerksamkeit widmen zu sollen. Zwar war ich nicht im Besitze eines magnetischen Theodoliten, ja nicht einmal eine Inclinationsnadel stand mir zur Verfügung. Indess hatte ich wenigstens ein gutes Boussolen-Instrument bei der Hand, mit welchem die Ablenkung der Magnetnadel in horizontaler Richtung bestimmt werden konnte.

Zur Zeit als ich die Untersuchung machte, war das Terrain der betreffenden Gegend von meinen Schülern bereits aufgenommen, und die nebenstehende Skizze gibt ein Bild der Situation im Maassstabe von 1 : 2500. Der Ort befindet sich östlich etwa $1^1/_2$ Kilometer von den letzten Häusern von Mariaschein entfernt, 150 Schritte nördlich von der Strasse, die von Mariaschein nach Theresienfeld führt. Das Terrain bildet hier eine sanfte Mulde, welche sich von der Strasse, die eine Seehöhe von etwa 265—270 Meter besitzt, nördlich bis zum Fusse des Erzgebirges zur Seehöhe von 290 Meter hinaufzieht, wo dann ein steiler bis zum Kamm des Erzgebirges fortsetzender Hang beginnt. Längs dieser unteren Dislocationslinie oder Bruchlinie des Erzgebirges findet man an vielen Stellen Basalteruptionen, so bei Königswald, Arbesau, Klostergrab u. s. w. Ein solcher Basaltdurchbruch findet sich auch hier am Vogelhübel; so heisst nemlich diese Gegend nach einer nordöstlich davon befindlichen kleinen Kuppe benannt. Dieser Basalt war bis vor wenigen Jahren unbekannt, da er ziemlich hoch mit Schotter und Dammerde bedeckt war. Erst ein Einschnitt der Dux-Bodenbacher Eisenbahn hat einen Theil desselben bei Hohenstein, und ein Steinbruch (*a*) zur Gewinnung von Strassenschotter einen anderen Theil am Vogelhübel blosgelegt. Einige Schritte nordöstlich von diesem Steinbruche (bei *b* in der beiliegenden Skizze) wurde im heurigen Jahre dieser Basalt an zwei Stellen durch eine Abgrabung aufgedeckt, welche zum Zwecke einer kleinen Gartenanlage des Herrn Hermann ausgeführt wurde.

In der Schottergrube (*a*), welche etwa 3 Meter tief ist, sieht man den Basalt, in schmalen Streifen säulenförmig abgesondert, anstehen. Jeder säulenförmige Streifen ist aus unzähligen haselnuss- bis faustgrossen Kugeln zusammen gesetzt. Diese Kugeln zeigen eine schalige Absonderung, welche durch Verwitterung entstanden ist, und sie zerfallen auch, wenn man sie einige Tage aus ihrem Zusammen-

hange herausgelöst, im Freien liegen lässt, in lauter concentrische Schalen. Die Säulen haben an der Westseite eine vertikale Stellung, an der Ostseite der Grube convergiren sie nach einer gemeinsamen Axe. Der Basalt selbst besteht nach der Untersuchung Prof. Bořický's, dem ich ein Stück desselben mittheilte, aus Augit, triklinem und monoklinem Feldspath, Melilith, Magnetit und einem glasigen, filzig getrübten Cement oder dem Magma. Dessen Magnetitgehalt kann auf mindestens fünf Prozent geschätzt werden. Doch scheint der.



Magnetit sehr ungleich in den Kugeln vertheilt zu sein, denn während einzelne Kugeln die Magnetnadel einer Messtischboussole sehr merklich, 1—1½ Grade, ablenkten, zeigten andere Kugeln nicht den mindesten sichtbaren Einfluss auf dieselbe. Südöstlich von diesem Basalte (bei *c* und *d*) befindet sich ein ausgedehntes Lager von gutem Ziegellehm, welches auch in einer Ziegelei daselbst verarbeitet wird.

Mir lag vor Allem daran, die Grösse der horizontalen Ablenkung der Magnetnadel zu bestimmen, welche durch diesen Basalt offenbar

hervorgerufen wird, weil hievon die richtige Orientirung der von meinen Schülern ausgeführten tachymetrischen Aufnahme abhieng.

Zu diesem Behufe wählte ich mittels roher Versuche den Punkt (5), wo die Ablenkung ein Maximum zu sein schien, und steckte mir durch denselben zwei Visurlinien ab, von denen die eine (10—12) nahezu durch den magnetischen Meridian, die andere nahezu darauf

Punkt-Nro.	Distanz		Abgelesener Winkel	Differenz gegen den ersten Winkel
	von — bis	in Mtrn.		
1.	0	0	263° 30′	0° 0′
2.	1—2	36	257 45	+ 5 45
3.	1—3	70	259 15	+ 4 15
4.	1—4	110	266 15	— 2 45
5.	1—5	140	270 35	— 7 5
6.	1—6	194	266 0	— 2 30
7.	1—7	234	263 30	— 0 0
8.	1—8	299	263 15	+ 0 15
10.	0	0	173° 5′	0° 0′
9.	10—9	88	172 30	+ 0° 35′
5.	10—5	126	180 10	— 7° 5
11.	10—11	166	176 10	— 3 5
12.	10—12	262	173 10	— 0 5

senkrecht (1—8 in der Skizze) gieng, wählte in diesen beiden Richtungen, welche durch Absteckstäbe markirt wurden, zweckmässig gelegene Standtpunkte (1—12), auf deren jedem ich mein Boussoleninstrument aufstellte, und nach eingestellter Visur (mit Nord vorwärts) die Nordspitze der Nadel ablas. Das hiezu verwendete Boussolen-Instrument ist sehr einfacher Construction, ohne Fernrohr mit zwei

guten Dioptern versehen, mit einer sehr empfindlichen Balkennadel, der Limbus in halbe Grade getheilt, so dass man die Winkel bis auf 5 Minuten abschätzen kann.

Das Resultat dieser Beobachtungen ist in nebenstehener Tabelle enthalten. Nach dieser Tabelle habe ich die Stellung der Magnetnadel in den einzelnen Standpunkten aufgetragen jedoch mit 3fach vergrösserter Abweichung vom magnetischen Meridian.

Es ergibt sich hieraus, dass das Gebiet, in welchem der Basaltstock auf die Magnetnadel ablenkend einwirkt, eine Ausdehnung in der Richtung von West nach Ost von höchstens 234 Metern, und von Nord nach Süd von höchstens 262 Metern besitzt; ferner dass dieser Basaltstock zwei Pole hat, deren einer im nordwestlichen Quadranten, etwa in der Gegend von *N* der Skizze, der andere im südöstlichen etwa bei *S* liegt. Wenigstens zeigen die Abweichungen der Nadel an allen Punkten mit Ausnahme des Punktes 9 auf diese Anordnung des Magnetismus hin. Darnach würde die neutrale Linie etwa die Lage der Linie *mm* in der Zeichnung haben.

Aus den Ablesungen in Punkt 2 und 7 ergibt sich aber, dass die Summe der Maximal-Abweichungen vom magnetischen Meridian $= 5^0 45' + 7^0 5' = 12^0 50'$, also beinahe 13 Grade beträgt, wobei übrigens die Möglichkeit noch grösserer Abweichungen nicht ausgeschlossen ist. Man sieht daraus, wie unzuverlässig Boussolenaufnahmen in einem Terrain sind, in welchem sich Gesteine befinden, welche auf die Magnetnadel wirken, und man wird es deshalb auch erklärlich finden, dass die Grubenkarten im Teplitz-Duxer Braunkohlenrevier häufig so grosse Unrichtigkeiten zeigen, dass sie zu genauen geodätischen Arbeiten gar nicht brauchbar sind. Um daher in solchen Gegenden, wo sich Basalte oder Eisenerze mit eingesprengtem Magnetite befinden, verlässliche Vermessungen machen zu können, wird man entweder die Aufnahme mit der Boussole ganz vermeiden, oder durchgehends die Aufnahme mit Kreuzschnüren anwenden müssen.

27.

Zpráva o židovském pobití v Praze r. 1389 z rukopisu Krakovského.

Dne 25. října 1880 četl **Jos. Jireček**.

Historický materiál o velikém pobití židů, které se sběhlo o velkonoci 1389 v Praze, sestavil pan vládní rada professor V. V. Tomek ve čtení dne 8. ledna 1877 v sezení třídy naší odbývaném. Zpráva jeho, ku kteréž připojil satyrickou „Passio Iudæorum“ z rukopisu kapituly Pražské otištěna ve „Zprávách o zasedání kr. české spol. nauk“, ročník 1877 (str. 11—20).

V „Katalogu rękopisów biblijoteki uniwersytetu Jagiellońskiego“, jež neunavně pilný bibliograf polský dr. Władysław Wisłocki nákladem Krakovské akademie vydává, na str. 604 našel sem návěští, že v rukopise dotčené bibliotéky č. 2538 DD. XIX. 4 nalezá se vypsání dotčené svrchu události pražské. Pergamenový ten rukopis obsahuje rozmanité zápisy theologické z XII i XIV věku, rozličnými rukami do něho vnesené, a zejména na l. 92 i 93 vložena „Historia de cæde Iudæorum Pragensi“. Pan W. Wisłocki s velikou ochotou k žádosti mé opatřil přepis, jejž tuto celkem podávám, tolik jen připomínaje, že vypravování i složením i sepsáním patrně jest současné.

l. 92^{v}. Appropinquabat dies festus xristianorum insignior, qui dicitur Pascha *). Et ecce, quarta decima **) die præcedente sacerdos quidam sacratissimum corpus dominicum deferendo, cum per plateam Iudæorum ad quendam infirmum declinaret, detestabilis gens iudaica blasphemiis præmissis quam pluribus, arreptis lapidibus vas de manibus iactu lapidum excussit sacerdotis atque confregit, clamans obprobriosa voce et dicens: „Hic, qui defertur, non est filius Dei, sed idolum!“ Sacerdos autem, hostias sacratissimas per terram dispersas colligens, Iudæis maledictis dixit hæc verba: „Quid molesti estis domino saluatori, qui multa bona opera operatus est in vos? Quinque libros Moysi(s) habetis vobiscum, eum autem propter scelus immane, quod nunc perpetrastis, nunquam habebitis! Amen, dico vobis, ubicumque prædicatum fuerit in mundo maleficium, quod hodie

*) Velikonoční hod 1389 byl dne 18. dubna.
**) i. e. hora, totiž bylo to o naší 8. hodině ranní.

exercuistis in Iesum, dicetur, quod hoc feci(s)tis in ignominiam eius" *).

Vespere autem facto opus tam nefarium pervenit ad notitiam Pragensium prædicatorum, qui die altera in sermonibus suis lacrimabiliter nota fecerunt, quæ circa venerabile sacramentum commissa fuerat nequitia. Plebs autem audiens opus tam nefarium vociferabat dicens: „Merito delenda est iudaica perversitas, per quam blasphemiæ tanta excreuit immensitas".

Quidam (l. 93) autem ex illis, Iohannes **) nomine, alta voce clamabat, dicens: „Nunc in die festo non relinquamus semen eorum in terra. Morte turpissima condempnemus eos, ne forte superveniens rex cum complicibus suis eripiat eos de manibus nostris." Quia tunc rex residebat in Cubito. Quod audientes omnes, gauisi sunt et ad exterminandum plebem iudaicam se per iuramentum obligauerunt.

Die itaque Paschatis hora quasi vesperorum surgens omnis multitudo populi, irruerunt in plateam et in domos plebis perfidæ, et excussis ianuis ferreis et ligneis, manus iniecerunt in illam, a maioribus usque ad minores interficientes omnes et dicentes: „Vach, qui blasphemastis corpus illius, lapidibus obruentes, cuius hodie resurrectio colitur! Scriptum est enim: Omnes vos scandalum patiemini mortis in nocte ista; antequam gallus vocem dederit, nullus vestrum viuus remanebit".

Et incipentes a Iona ***), omnes pariter occiserunt, exceptis paruulis, quos baptismi gratiæ reseruauerunt. Sublataque sunt cuncta bona illorum præter ea, quæ abscondita erant in terra. Et accensus est ignis magnus valde, super quem posita fuerunt corpora eorum, ut in cinerem conuerterentur.

Audiens autem rex necem eorum, turbatus est (l. 93^{v}) et Skopko cum subcamerario †) pariter turbati sunt cum illo. Et mittens eos ad consules Maioris Ciuitatis Pragensis improperabat illis, quod tantam cædem in Iudæos fieri permisissent, et taxauit eos una cum communitate ad viginti millia sexagenarum.

---

*) „Ubicumque publicatum hoc factum, in toto mundo dicetur, quod in contemptum nostræ orthodoxæ fidei hoc fecerunt". Pass. p. 14.

**) Dle Passie „Ješko Quadratus". Ješek obecně bývalo užíváno co vedlejší tvar jmena Jan.

***) Jonáš byl tehdá představeným obce židů pražských. „Principis Iudæorum, qui dicebatur Ionas" čte se v Passii.

†) Henrich Skopek z Dubé byl tehda nejv. komorníkem, pod něhož slušeli židé co komory královské chlapové. Podkomořím byl Zigmund Huler z Orlíka.

Altera autem die post occisionem maledictorum Iudæorum paruuli, qui reseruati fuerant, a deuotis mulieribus collecti, baptismi gratia insigniti sunt. Quod audientes Skopko et (sub)camerarius, ad notitiam regis perduxerunt, dicentes, quod extra voluntatem parentum illorum hæc facta fuissent. Propter quod provocatus rex indignari cœpit in communitatem Pragensium, sed non audens quid quam attemptare contra illos, mandauit congregari multitudinem armatorum et poni circa fractas domos Iudæorum; at illi, habentes ...., a consulibus petierunt armatos, signantes domos Iudæorum custodibus.

Bvoh wyemohuczy zpyewachu prazene, tepucze zydy. Alleluia!

Facta sunt autem hæc anno Domini millesimo CCC LXXXIX in ipsa ciuitate Pragensi die resurrectionis Domini.

28.

Rukopis ze XVI. věku, v osadě Telecím u Poličky chovaný.

Dne 8. list. 1880 četl Jos. Jireček.

Zasloužilý sběratel starých památek, pan Kliment Čermák v Čáslavi, počátkem r. 1879 dal mi návěští, že se v Telecím u Poličky nalezá starý rukopis, jenž mimo jiné obsahuje balládu o Bočkovi z Kunstátu, i opatřil mi přepis rozpravného skládaní toho, rukou pana Ant. Filipi v Malčíně spůsobený. Dalším dopisováním dověděl sem se, že rukopis ten na čas chová u sebe pan professor A. V. Šmilovský v Litomyšli; přívětivou ochotou jeho dostalo se mně o letošní velikénoci, že sem starobylost tu očitě mohl prohlédnouti. I zdá se mi dosti býti vážná, abych o ní aspoň stručnou zprávu podal.

Rukopis Telecký je papírový svazek 10·5 cm. zvýší a 8·3 cm. zšíří mající; popsáno je toliko předních 29$^1/_2$ listů, kdežto ostatek jest prázdný.

Obsah jest tento:

I. Rozmlauvání starého Čecha s kněží českými (l. 1—13), hrubý pamflet na tehdější kněžstvo obecným jménem „podobojích“ zahrnované, ani Jednoty bratrské nevynímajíc. Několik jich se tu zejména uvozuje rozmlouvajíc se „starým Čechem“. Jsou to přede vším kněz Pavel Smetana, v literatuře známější co Pavel Byd-

žovský († 1559 [1]), kněz Bartůšek z Kouřima [2]), kněz Václav od Hory Kutny († 1552 [3]), Pavel kněz častolovský, pak kněží Plichta, Jakub, Kliment a bratrský kněz Šimon bez zevrubnějšího označení. Mimo to „starý Čech“ vypravuje nepleché skutky kněze Martina, děkana v Táboře,[4]) a nejmenovaného faráře od sv. Linharta na Starém Městě Pražském [5]).

Již z dát těchto poněkud souditi lze, kdy pamflet byl sepsán. Ale rozhodujícím v té příčině momentem jest narážka na žaloby, které kněz Václav Aunoštský, administrator konsistoře dolejší čili podobojí 1531—1539, vedl na nemravy kněžstva. „Kněz Václav administrator zjevně sobě stešte, sobě naříká, že by raděj sobě volil smrt, nežli by vaše neřády spravovat (tak)“. Z akt konsistorních [6]) dovídáme se, že Václav administrator ke dni 31 máje 1534 do veliké kolleje svolal kněžstvo, panstvo, rytířstvo i měšťany a řeč k nim učinil, naříkaje, že „kněžstvo je nepoddané, neposlušné“ atd., prose, aby administratorství s něho bylo sňato. Toť určitý letopočet, kterým, spolu s ostatními dáty, pamflet náš položiti lze buď k l. 1534 anebo k létu hned potom příštímu.

Mimo zmíňky o knězi Táborském a Svatolinhartském narážek historických nemnoho. Tak, mluvě o posvíceních, dí st. Čech: „Dyby (tak), prý, žádného nezabili, řekli by, že tu žádného posvícení nejní“; a obrátiv se k děkanovi Václavovi, doložil: „Co ten šrám na čele máš? Myslím, že's ho v kostele neuhonil, než na onom posvícení v Meytě.“ Sic jinak plno vybraných hrubství a „špincování“. Ukázkou stůj zde několik výňatků, a nejprvé hned úvod.

„Starý Čech, přijda do hospody mezi kněze, řekl: ‚Zdař Bůh, páni otcové. Místo kněh svatých s korbelem zacházíte. Sám bych tako

---

[1]) O knězi P. Smetanovi viz Rukověť k děj. lit. české I. str. 113.

[2]) Bartůšek děkanem v Kouřimě byl 1538 i následujících let. L. 1548 se Kouřimským děkanem jmenuje už kn. Petr (Borový, Akta konsist. I. str. 125, 153, 228).

[3]) O knězi Václavovi příjmím Řezníkovi viz Rukověť II. str. 178.

[4]) Kněz Martin děkanem v Táboře byl 1529; k l. 1534 jmenuje se děkanem tamním kn. Matěj (Borový, Akta kons. I. str. 47, 97). Starý Čech dí o něm, že byl „dosti kazatel znešený“, ale že jej pro ženské pletky z Tábora vyhnali, načež pobýval v Českém Brodě, ale i odtamtud pro pohoršení dané vypuzen byl.

[5]) L. 1536 farářem u sv. Linharta byl kněz Jan (tamtéž, str. 118). Kněze toho, jak starý Čech vypravuje, „onekda (tak) u rychtáře staroměstského zastihli“ v cizoložství a uvězili.

[6]) Borový, str. 93.

vým knězem byl'. I řekl kněz Plichta: ‚Bodejž zdráv byl! A ty si znamenitý franta a připíjím-ť. Na, aby s námi pil a jedl a pověděl nám nětco bystrého'. Řekl kněz Pavel Smetana od sv. Havla: ‚Nu, páni bratrové, pomlčte trochu, a já se nětco toho muže dobrého zeptám. Můj milý starý Čechu, nevím slyšel-li's o tom, kterak všudy ze všech stran lidé nám kněžím utrhají a o nás nic dobrého nepraví, obrať se kde obrať? Ale aspoň pověz ty nám, prosíme, poněvadž si se ty mezi nás zahodil, co ty o nás smeyšlíš a zač ty nás máš kněze?' Jinší řekli: ‚Kdy by chtěl pověditi, chtěli bychom mu piva kaupiti neb dobrého vilkum [7]) připiti'. Starý Čech řekl: ‚Kdy byste mně chtěli odpustiti, já bych vám věrnau pravdu pověděl, co já o vás smeyšlím, neb sem já mnohých věcí povědom.' Kněží řekli: ‚Ba všecko odpustíme, mluv směle; však jest při kvasu'."

A nyní kněží dávají mu otázky: „Zač nás máš kněžstvo? Což pak jest chrám boží? Co smeyšlíš o našich varhanech? Zač pak držíš naše kázaní? Co pak jest mše za mrtvé slaužená? A co jsau naši desátkové? Co jsau svátosti papežské? Co pak díš o svatosti svatých (t. j. o svátkův svěcení)? Taky-li je co platno na paut choditi? Co jest posvícení? Co jsou postové? Což se ti zdá: viď, že my máme plnau víru? Co držíš o naší moci kněžské?"

Odpovědi „starého Čecha" větším dílem jsou seřadění peprných přívlastkův, jako ku př. „Varhany jsou smutných obveselení, kněžům (tak) a žákům v jiných majmích (tak, snad mameních) polehčení, pověrná služba boží, frejířům radost, lidem meškání a dost hrubá škoda. Já kdyžkoliv varhany slyším, zdá mi se, že sem v krčmě, a když bych se nepamatoval, popadna některau děvčici, šel bych s ní k tanci."

„Vaši desátkové jsau jistí důvodové nájemníka, před nímž každý věrný utíká, sedlákům daň a saužení, vám kněžím truhel naplnění, bydlo rozkoše, opíjení a na kuběny nakládání."

„Posvícení jest křesťanstva potěšení, chudým lidem dření, plná svoboda obžerství a opilství, chrám frejů, kupectví mordům a zlému lotrovství cesta."

K otázce kn. Václava od Hory Kutné: „Viď, že my máme plnau víru?" starý Čech odpověděl: „Ba daleko hodnější nežli všickni svatí. Neb svatí měli jednu víru, vy pak jich máte bez počtu! Jeden věří tak, jiný jinak, jakož sem toho ne jednau slyšel v kostele i na faře."

Kněží nejednou ztráceli trpělivost a slovy nehrubě vybranými hněvu svému dávali průchod. „Bodejž bestafleku hanebně zabit

---

[7]) Č. Č. m. 1864 str. 26.

byl! Kdež si se tomu učil, abys sobě zlehčil (za mrtvé) mši sv.? Počkej, počkej, až umřeš, strčíme tě nejhlaub do pekla a nebudem za tě mši slaužiti." Ale starý Čech nerozpakoval se s odpovědí: „Kdyby svině rohy měla, jak by ona trkala, a vý kdy byste moc měli, běda by těm bylo, na koho byste zanevřeli."

Když kněz Plichta rozhořčen zvolal: „Proč se mu dáme tak dlauho špincovat?" odsekl starý Čech: „Někteří z vás tak hustau víru mají, jak se korauvička (tak) větrem obrací aneb hosti v hospodě." Když se starý Čech velmi neváźně pronesl o moci kněžské, osupil se naň kněz Kliment: „Hoden jest upálení! Proč chlapa nevystrčíte ven po hlavě? Bodejž bestafleku hanebně zabit byl!" načež starý Čech ještě hůře se rozpovídal, až kněz Smetana řekl k vozníkovi[8]): „Milý brachu, di (tak) pro rychtáře, ať jsem příde s šerhau". Vozník: „Hned, vaši milosti, půjdu, jenom ho trochu podržte". Kněz Šimon řekl: „Hněvám se, až se všechen třesu. Vždy zvím, lotře, co umíš, aby mi pověděl co je naše Jednota (bratrská)?" A Čech starý řekl: „Jest Antikristů ocas!" Ale jak prý porozuměl, že rychtář de (tak) i šerha, šel pryč, křičel, a volaje: „Lháři, pletichářі, svůdcové, fatkáři; kde pinta vína, tu kněz. Amen!"

Konečně nějakou zajímavost do sebe mají zvláštnosti nářeční. Některé v citátech už jsem uvedl, ostatek tuto úplně seberu: „No ne*mn*ějte mně za zl*ý*. *Mn*ěšec. Kluk nep*ey*řený (m. nepeřený). *Š*ert m. čert (*š*ertů holomek, aby nás *š*ert pobral atd.) Do*š*ahovati. Nehodí se než k *svinám*. Dare*b*nau ovci. Kněz *Sn*etana. Vy hledáte jen dobr*ech* far dostati. Vaše *b*rebendy. A ostatek vás baby p*r*eslic*ami* a stojánky a děti *s holami* utlukau. Jednoho vašeho tovaryše, kněz*a* od sv. *Min*harta fa*l*áře." Všecka tato rčení ukazují k tomu koutu Čech, který od Vys. Mýta, Litomyšle i Poličky obrácen jest k Moravě.

2. Písnička o Bočkovi. Zpívá se jako: „Žalostně kvílím na tento bídný svět". Novina tato stala se v roce tisí*ctý*m a pětist*ý*m a sed*um*náct*ý*m a měsíce března dvacátého (l. 14—17a). „Písnička" sama počíná se takto:

Umřel v Kumstátě pana Bočka rychtář,
ač nedal jeho pochovati farář;
byl pravdy boží milovník,
farářů protivník.

---

[8]) Snad dialektickým přesmykem m. zvoník. Možné nicméně mysliti na polské wózny, jež znamená úředního sluhu, ač nám v češtině smysl ten nikde posud není doložen.

Děj sám jest tentýž, o kterém paměti Dačického vypravují k r. 1517 (Rezkova vydání I. str. 35), i náleží k nejděsnějším kouskům „suchého čerta“, jak souvěcí pana Bočka nazývali. Balláda sama, jakož i následující písnička, bohdá vydána bude ve sborníku staročeských rozpravných a satyrických skládaní, ku kterému od let přípravy činím.

3. Píseň na uvádění nových bosáků, tuším že Jesuitů (l. 17[b] — 23[a]), jenž se takto počíná:

Začátek: Zhůru, Čechové, zhůru se strojte,
jací jste medle (v) víře, se znejte!
Čechové přemilí
cizozemci vás sužují.
Kam ste poděli své lvové síly,
kterauž ste měli nad národ jiný?
Čechové přemilí,
buďtež stálí a zmužilí.

Konec: Čechové milí, dobře se mějte
tuto písničku sobě zpívejte.
Kdo skládal, sám nevím,
a svého jména nevyjevím.

4. Píseň nová. Zpívá se jako: „Adame, Jene, Mikši, Šimone“ (l. 23[b]—30[a]).

Začátek: Čechové milí, se pozastavte,
zpívání mého teď pozorujte;
co budu zpívati,
hleďte chvilku poslauchati,
jak naše mily teď papežátka
jsau urputily: my nebožátka
poslauchat musíme,
odpovídati nesmíme.

Konec: S tím tu písničku již dokonávám,
vás při lotrovství vždy zanechávám;
ode mne přijmete,
však o tom, než já, lépe víte.
Amen, věrní křesťané milí,
šetřte se tej lsti Antikristovy,
abychom s svým pánem
Jezukristem byli, amen.

29.

Ein allgemeines Gesetz der meteorologischen Erscheinungen und der Bewegung der planetaren Körper des Sonnensystems.

Vorgetragen von Professor **K. W. Zenger**, am 12. November 1880.

In mehreren vorgängigen Abhandlungen vom Jahre 1878 und 1879 war ich bemüht auf Grund täglicher photographischen Sonnenaufnahmen, welche den Zustand der obersten Luftschichten unserer Atmosphäre deutlich erkennen lassen, nachzuweisen, dass:

Erstens: die Absorptionserscheinungen um die Ränder des Sonnenkörpers herum von Wirbelbewegungen in den obersten Luftschichten herrühren, die Wasserbläschenbildung und Lichtabsorption hervorbringen, und diese dann auf der empfindlichen Platte als kreisförmige oder elliptische Spiralen sich abbilden und vom reinsten Weiss bis zu Dunkelstahlgrau variiren.

Zweitens: dass die täglichen Aufnahmen eine Widerholung dieser Erscheinungen nach Verlauf von 10—13 Tagen andeuten.

Drittens endlich: dass genau dieselbe Periode sich bei den Erdstürmen, Nordlichtern, grossen Überschwemmungen, endlich auch bei den Meteoriten-Fällen und grossen Erdbeben herausstelle. Und zwar ergab sich, dass für die Sonnenphotographien im Mittel aus dreijährigen photographischen Beobachtungen, aus zweihundertjährigen Beobachtungen der Cyclonen Westindiens und der Typhoone des indochinesischen Meeres, der Stürme in Greenwich für 20 Jahre, in Wien für 5 Jahre, in Prag für 45 Jahre, der Nordlichter-Beobachtungen von Argelander in Åbo und Helsingfors von 1823—1831, endlich der Stürme und Überschwemmungen in Windsor und Neuseeland für 20 Jahre dieselbe Periode von nahezu 12·6 Tagen folge.

Dasselbe ergab sich aus den Daten der Meteoriten-Fälle von Quetelet für zwei Jahrtausende zusammengestellt, für die Perihelienzeiten der Kometen nach Mädlers Zusammenstellung, für mehr als zwei Jahrtausende, endlich aus den Daten der grössten süditalienischen Erdbeben nach Professors Suess Zusammenstellung von 1349—1873.

Diese Periodicität stimmt aber bis auf kleine Abweichungen sehr genau mit der Dauer einer halben Sonnenrotation von 12·586 Tagen, deren beinahe genau 29 auf ein Erdenjahr gehen.

Wie geringfügig die Unterschiede sind, ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Erdentage Differenz
Mittel 3jähriger photographischen Sonnenaufnahmen, . . .	+ 0·77
„ 200jähriger Beobachtungen westindischer Cyclonen .	+ 0·83
„ 91 „ „ der Typhoone	+ 0·18
„ 5 „ „ der Stürme in Prag . . .	— 0·33
„ 5 „ „ „ „ „ Wien . . .	— 0·09
„ 20 „ „ „ „ „ Greenwich	— 0·45
„ 14 „ „ in Neuseeland (Windsor)	+ 0·09
„ 21 „ „ der Fluhten in Windsor .	+ 0·50
„ 2544 „ „ der Meteoriten-Fälle nach Quetelet's Zusammenstellung	— 0·33
„ 9jähriger Beobachtungen der Nordlichter von Argelander in Abo und Helsingfors	— 0·17
„ der periodisch widerkehrenden Meteoritenschwärme . .	+ 0·36
„ 524jähriger Zusammenstellung süditalienischer Erdbeben von Professor Suess	+ 0·15
„ 2235jähriger Zusammenstellung der Perihelzeiten der Kometen von Mädler	— 0·21
deren allgemeines Mittel eine Differenz von . . .	+ 0·101

Erdentagen ergibt.

Wenn schon Vorstehendes zur Etablirung einer nahezu 13tägigen Störungsperiode der Erdathmosphäre hinreichend zu sein scheint, so bin ich doch stets bemüht, durch immer grössere Ausdehnung dieser Untersuchungen auf das so reiche Beobachtungsmaterial der meteorologischen Anstalten der verschiedensten Länder einerseits, als anderseits durch die Vergleichung der Maxima und Minima der meteorologischen Beobachtungselemente, als des Luftdruckes der Temperatur, des Feuchtigkeitsgrad (des Dunstdruckes), der Windstärke und der Luftelektricität sowie des Erdmagnetismus der festländischen sowie der atlantischen Stationen Portugals, Frankreichs und Belgiens den Beweis zu erbringen, dass wir es hier mit einem allgemeinen Naturgesetze zu thun haben, dass die Sonnenrotationsdauer der mächtige Faktor sei, von dem alle planetaren Verhältnisse und Bewegungen abhängen.

Beobachtungen in Lissabon.

Herr Direktor Brito Capello der Sternwarte Don Luis zu Lissabon war so freundlich mir seine langjährige Beobachtungen von 1856 bis 1876 daselbst zugänglich zu machen, welche also einen Zeitraum von 20 Jahren umfassen.

Lissabon vermöge seiner Lage am Ocean im äussersten Süden Europas, ist hochinteressant für die Constatirung obigen Gesetzes, dazu kommt aber, dass auch mehrjährige Beobachtungen der im Landesinneren gelegenen Stationen und der Inseln Madeira (Funchal) und St. Thomas vorliegen.

In nachfolgenden Tabellen sind die Resultate in Bezug auf die Periodicität der meteorologischen Gesammterscheinungen zusammengestellt:

I. Beobachtungen in Lissabon von 1856 bis 1876.

Barometerstand		Temperatur		Regen	Windstärke
Absolute		Absolute			
Maxima	Minima	Maxima	Minima	Maxima	Maxima
Jänner	Jänner	Jänner	Jänner	Jänner	Jänner
1859: 11	1856: 6		1864: — 2	1860: 13	1865: 4
1868 16	Diff. — 5·0		1863 — 3	1875 11	1868 4
1870 12			1869 — 2	Mit.: 12	1858 — 3
1872 12			1868 + 5	Diff. — 1·0	1861 — 5
1875 17			1871 1		1869 — 2
Mit.: 13·6			Mit.: — 0·2	Feber	1874 — 5
Diff. — 0·6			Diff. + 1·2	1857: 9	Mit.: — 1·2
1858 19			1857 29	1861 9	Diff. + 2·2
Diff. — 5·0			1858 25	1871 4	
			1870 23	1872 4	Jänner
Feber	Feber		Mit.: 25·7		1856: 9
1863: 5	1870: 12		Diff. — 1·7	Mit.: 6·5	1857 12
1866 4	Diff. — 5·0			Diff. + 0·5	1860 8
1867 2		Feber	Feber		1861 11
Mit.: 3·7				März	1862 17
Diff. + 3·3			1860: 15	1873: 8	1863 18
			1861 10	Diff. — 5·0	1864 7
März	März		1862 12		1866 10
1860: — 2	1874: — 3		1873 10	Mai	1867 17
1869 + 1	1851 + 1		Mit.: 11·7		1871 12
1871: 9	1863 4		Diff. — 4·7	1866: 5	1875 9
Mit.: 2·8	1867 7		1864 22	1869 5	Mit.: 11·8
Diff. + 1·2	Mit.: 2·5		— 1·2	Mit.: 5·0	Diff. + 1·2
	Diff. + 1·5			Diff. 0·0	
	1866 15	März	März		Jänner
	1871 23		1866: 12	August	1858: 30
	Mit.: 19		Diff. + 5·0	1863: 26	1859 24
	Diff. — 2·0			Diff. + 2·0	1869 28

Barometerstand		Temperatur		Regen	Windstärke
Absolute		Absolute			
Maxima	Minima	Maxima	Minima	Maxima	Maxima
April bis October zeigen keine hervorragenden Maxima u. Minima. November 1864: 21 1873 27 Mit.: 24 Diff. 0·0	November 1861: 17 1868 16 1873 12 Mit.: 15 Diff. — 4·0 1857 29 1862 24 Mit.: 26·5 Diff. — 2·5	Juni 1868: 16 Diff. — 3·0 1858 22 + 3·0 Juli 1859: 9 1860 5 1863 4 Mit.: 6 Diff. + 1·0 1857: 19 1870 21 1871 18 Mit.: 19·3 Diff. + 0·7 August 1865: — 3 1862 + 1 Mit.: — 2 — 1·3 Diff. + 3·3 August 1861: 14 1864 11 1866 14 1869 15 1873 15 1874 18 Mit.: 14·5 Diff. + 0·5 August 1856: 30 1867 28 1872 25 Mit.: 27·7 Diff. + 0·3		October 1874: 3 Diff. + 1·0 October 1859: 12 1864 21 Mit.: 16·6 Diff. + 0·4 November 1865: 9 1867 14 Mit.: 11·5 Diff. + 0·5 November 1858: 18 1858 24 Mit.: 21·0 Diff. + 3·0 Dezember 1868: 12 Diff. — 6·0 Allg. Mit. — 0·46 Erdentage	Jänner 1870: 21 1870 31 1872 23 1872 24 1873 20 1874 26 Mit.: 25·2 Diff. — 0·2 Feber 1857: 11 1858 2 1859 4 1861 9 1863 4 1868 10 1870 2 1871 4 1872 5 1873 4 1875 10 Mit.: 6·0 Diff. + 1·0 Feber 1856: 23 1860 17 1862 21 1864 25 1865 21 1866 22 1867 16 1869 22 1869 28 1874 26 Mit.: 22·1 Diff. — 2·1 März 1857: 9 1858 6
Allgem. Mit.: — 0·70 Erdentage.					

Barometerstand Absolute Maxima	Barometerstand Absolute Minima	Temperatur Absolute Maxima	Temperatur Absolute Minima	Regen Maxima	Windstärke Maxima
		September 1875: 6 Diff. + 3·0 Allgem. Mit.: — 0·63 Erdentage			März 1862 8 1864 7 1867 2 1870 2 1872 9 1873 9 1875 5 1875 6 Mit.: 6·3 Diff. — 2·3

Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima
März 1856: 18 1859 22 1860 13 1863 17 1866 15 1868 16 1869 22 1874 13 Mit.: 17·0 Diff. 0·0 März 1861: 25 1865 29 1865 35 1869 32 1871 26 Mit.: 29·4 Diff. + 0·6 April 1858: 17 1861 9	April 1862 14 1864 16 1868 15 1869 18 1870 17 1874 6 1875 9 Mit.: 13·4 Diff. — 2·4 April 1856 26 1857 24 1859 27 1860 26 1861 23 1866 20 1867 26 1871 25 1871 26 1872 26 Mit.: 24·9 Diff. — 0·9	Mai 1863: — 1 1873 — 1 1856 8 1858 5 1859 10 1862 11 1863 1 1863 7 1864 6 1865 5 1868 7 1869 11 1875 10 Mit.: 6·1 Diff. — 1·1 Mai 1866: 12 1867 13 1872 17 1873 17	Mai 1873 16 1874 22 Mit.: 16·2 Diff. + 0·8 Mai 1857: 24 1860 26 1861 30 1861 32 1863 28 1868 34 1870 28 1871 25 1872 34 1874 34 Mit.: 29·5 Diff. + 0·5 Juni 1856: 15 1857 9	Juni 1858 6 1866 13 1867 7 1869 28 Mit.: 11·3 Diff. + 1·7 Juni 1859: 19 1860 28 1862 30 1863 29 1864 23 1871 21 1871 28 1873 20 1875 21 Mit.: 24·3 Diff. + 0·7 Juli 1857: 11 1859 10	Juli 1862 11 1863 7 1865 10 1868 14 1872 14 1875 3 Mit.: 10 Diff. — 2·0 Juli 1856: 16 1858 25 1860 22 1867 18 1869 24 1870 16 1871 24 1873 18 1874 24 Mit.: 20·8 Diff. + 0·2

Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima	Windstärke Maxima
August	September	October	October	November	Dezember
1861 : — 1	1858 : 7	1866 : — 1	1857 : 22	1856 18	1873 3
1864 — 3	1859 14	1860 + 1	1861 25	1857 29	1875 1
1869 — 3	1860 15	1866 + 1	1862 24	1862 25	Mit. : 5·4
1856 + 6	1861 14	1867 5	1864 22	1864 23	Diff. + 0·6
1860 7	1864 12	1873 8	1868 28	1868 22	
1865 2	1870 7	1875 9	1869 31	1870 24	Dezember
1867 2	1875 9	Mit. : 3·8	1870 27	1871 29	1856 : 18
1868 5	Mit. : 11·1	Diff. — 0·2	1872 27	1872 30	1857 13
1869 6	Diff. — 2·1		1859 35	1873 17	1862 21
1872 3		October	1861 34	1874 30	1863 19
1875 4	September	1856 : 15	1866 35	Mit. : 26·7	1864 13
Mit. : 2·5	1856 : 18	1856 16	1869 32	Diff. — 2·7	1868 15
Diff. — 0·5	1857 26	1857 22	1875 36		1871 23
August	1865 22	1858 13	Mit. : 29·1	Dezember	Mit. : 17·4
1857 15	1867 25	1859 12	Diff. + 0·9	1860 : 8	Diff. + 1·6
1861 20	1868 28	1862 20		1865 3	Allg. Mit. — 0·11 Erdentage.
1863 17	1869 21	1863 12	November	1866 1	
1866 9	1871 25	1865 18	1860 : 13	1867 10	
1870 8	1872 24	1868 21	1863 9	1870 11	
1874 9	1873 16	1871 20	1865 10	1872 10	
1874 11	1874 18	1874 19	Mit. : 10·7	1873 1	
Mit. : 14·2	Mit. : 22·3	Mit. : 17·1	Diff. + 0·3		
Diff. + 0·8	Diff. — 0.3	Diff. — 0·1			

Die zwanzigjährigen Beobachtungen in Lissabon ergeben also:

Abweichung für die Maxima und Minima des Barometerstandes von der Periode von 12·586 Erdentagen im Mittel — 0·70 Erdentage.
„ „ Temperatur Maxima und Minima „ „ — 0·63 „
„ „ Regenmaxima im Mittel . . . . — 0·46 „
„ „ Maxima der Windstärke im Mittel . . . — 0·11 „

Woraus etwa eine mittlere Abweichung der obigen meteorologischen Erscheinungen in ihrer Gesammtheit von 0·475 Erdentagen zu folgern ist.

Die Periode stimmt also mit den Lissaboner Beobachtungen von 1856 bis 1876 bis auf einen halben Erdentag.

Es war vom Interesse auch das Verhalten der Luftelektricität auf diese Periode zu prüfen. Die Beobachtungen sind bloss für 1877

publicirt worden, und geben die Intensität der Luftelektricität in Einheiten der Stromstärke des Daniell'schen Elementes.

Stellt man nun die Maxima und Minima derselben für alle Monate des Jahres in Vergleich zur Periode, so ergibt sich, wie die folgende Tabelle zeigt:

2. Tabelle der Luftelektricität in Lissabon 1877.

	Absolute Maxima		Absolute Minima	
Jänner,	13 :	253·42	21 :	1·87
Feber,	7 :	109·14	16 :	— 0·01
März,	16 :	115·00	30 :	+ 1·27
April,	19 :	70·19	7 :	1·15
Mai,	27 :	118·10	4 :	3·01
Juni,	22 :	96·93	3 :	7·77
Juli,	10 :	106·65	14 :	1·24
	30 :	132·87		
August,	2 :	157·67	13 :	0·0
	18 :	171·52		
	29 :	143·75		
September,	3 :	153·59	10 :	3·73
	18 :	171·06	28 :	— 7·19

Hieraus ergibt sich für die Maxima und für die Minima

Maxima	Minima
Jänner: 13	Jänner: 21
Differenz: 0·0	Differenz: + 3·0
Feber: 7	Feber: 16
Differenz: 0·0	Differenz: + 5·0
März: 16	März: 30
Differenz: + 1·0	Differenz: 0·0
April: 19	April: 7
Differenz: + 5·0	Differenz: + 4·0
Mai: 27	Mai: 4
Differenz: + 3·0	Differenz: + 1·0
Juni: 22	Juni: 3
Differenz: + 4·0	Differenz: — 2·0
Juli: 10	Juli: 14
Differenz: — 2·0	Differenz: + 6·6
August: — 3	August: 13
„ + 2	Differenz: + 2·0
Mittel: — 0·5	
Differenz: + 2·5	

August: 18	
Differenz: — 3·0	
August: 29	
Differenz: — 1·0	
September: 3	September: 10
Differenz: + 6·0	Differenz: — 1·0
September: 18	September: 28
Differenz: + 4·0	Differenz: — 6·0
Allgemeines Mittel: + 1·58 Erdentage.	Allgemeines Mittel: + 1·2 Erdentage.

Die Maxima und Minima der elektrischen Spannung der Luft treten also im Allgemninen schon früher ein, als die Periodentage, d. h. die Meteoriten veranlassen durch ihre Annäherung schon etwas früher, ehe sie in das Perigaeum gelangen, eine starke Vergrösserung oder Verminderung der Luftelektricität, denn es ist eben so wahrscheinlich, dass Meteoriten sich der Erde nähern können, die eine grössere Elektricitätmenge der obersten Luftschichten mittheilen oder ihr entziehen, jenachdem ihre eigene Elektricität gleichwertig oder entgegengesetzt ist zu jener dieser Luftschichten.

Auch kann es geschehen, dass sie bei der blossen Annäherung durch Vertheilung bei dem Passiren der obersten Luftschichten durch Berührung die Luftelektricität modificiren.

Es könnten aber auch durch die heftige Reibung der Meteoritenkörper mit den Lufttheilchen erst bedeutende Mengen von Elektricität sich entwickeln.

Es wäre der Mühe werth, diese konstatirte Einwirkung auf ihren Ursprung näher zu untersuchen, diess um so mehr, als die absoluten Maxima der Variationen der Deklinationsnadel in Lissabon ebenfalls diese Periodicität anzeigen.

3. Tabelle der Maxima der Variationen der Declinationsnadel zu Lissabon 1877.

	Differenz		Differenz
Jänner: 18	— 5	Juli: 8	0
Feber: 3	+ 5	August: 11	+ 4
„ 21	0	September: 19	+ 3
März: 25	+ 5	October: 13	+ 4
April: 5	+ 6	November: 6	+ 5
Mai: 11	— 6	Dezember: 4	+ 2
Juni: 14	0	Allgem. Mittel: + 1·7 Erdentage.	

Es treten also auch die magnetischen Störungen und zwar um nahe gleichviel vor den Periodentagen ein und es zeigt sich so die Parallelität beider Erscheinungen untereinander, und dieser mit den Tagen grosser atmosphärischen Störungen, der Erdbeben, Meteoritenfälle und Nordlichter. Zugleich liegt der Gedanke nahe, dass die elektrischen und magnetischen Störungen die Ursachen und Vorläufer der Stürme der Athmosphäre und der Erdbeben sein könnten, indem sie veranlasst durch Annäherung kosmischer Körper an die obersten Luftschichten, deren Gleichgewicht stören, welche Störungen dann sich zu den untersten Luftschichten und schliesslich zum Erdkerne selbst fortpflanzen.

Nimmt man an, dass dazu im Mittel anderthalb Tage nothwendig sind, und erwägt, dass das Passiren von Meteoritenschwärmen erfahrungsgemäss mehre Tage andauert, so erhellt daraus, dass, wenn Meteoriten-Schwärme, Annäherung von kosmischen Massen an die Grenzen des Luftmeeres überhaupt, die Grundursache grosser athmosphärischer Störungen, der Nordlichter und Erdbeben sind, diese nicht genau auf den festgesetzten Periodentag fallen können, wohl aber nahezu, d. h. einige Tage vor oder nach dem der 12·6tägigen Periode entsprechenden Datum.

Die bedeutenden Störungen der Meteoriten in ihren Bahnen je nach Lage der Bahn und Richtung der Bewegung gegen den Erdkörper, können ebenfalls Änderungen hierin bewirken; dazu kommt die Uebertragung der Bewegung im elastischen Mittel in Folge der Störung des Gleichgewichtes in den Druckverhältnissen der Umgebung und das ziemlich langsame Fortschreiten des Centrums der Cyclone in krummlieniger Bahn.

Diese Richtung ist aber für Cyclonen und Typhoone unserer grössten Erdstürme ziemlich konstant, was durch die Abhängigheit von der Bahnrichtung der Meteoritenschwärme sich erklären würde.

Es ist interessant die Witterungsverhältnisse der continentalen und maritimen Stationen Portugals zu vergleichen, da diese so weit von einander abstehen und zu zeigen, dass trotz dem dieselbe Periodicität in den Maximis und Minimis der sämmtlichen meteorologischen Elemente sich ausspricht.

Diese Vergleichung konnte, da mehr Material nicht zur Hand ist, nur für das Jahr 1876 und zwar bloss für die Monate Juli, August und September durchgeführt werden.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der Daten der

Maxima und Minima des Barometerstandes, des Dampfdruckes und der Windstärke für 9 Stationen.

2. Absolute Maxima und Minima 1876.

a) Monat Juli.

	Barom. Min.		Feuchtig. Max.		Windstärke Max.	
Porto	21	0	11	— 3	—	
Guarda	22	+ 1	6	+ 2	8	0
					27	— 6
Campo major	21	0	8	0	10	— 2
					30	+ 3
Evora	18	+ 3	21	0	12	— 4
					29	+ 4
Lagos	21	0	8	0	9	— 1
			21	0	31	+ 2
Angra	6	+ 2	8	0	8	0
					31	+ 2
Porta Delgada	18	+ 3	8	0	6	+ 2
			31	+ 2	19	+ 2
Funchal	13	— 5	17	+ 4	7	+ 1
St. Thomas	9	— 1	9	— 1	—	—

Daraus ergeben sich als Mittel für die Minima und Maxima Daten im Juli

	Barom. Min.		Feuchtigkeits Max.		Windstärke Max.	
Juli 1876:	10·3	— 1·3	8·3	— 0·3	8·6	— 0·6
	20·0	+ 1·0	19·7	+ 1·3	31·2	+ 1·8
Allgem. Mittel:		— 0·15	31·0	+ 2·0		+ 0·6
Erdentage				+ 1·5		

Schreibt man die mittleren Daten der Maxima und Minima nacheinander, so ergeben sich für sämmtliche Stationen folgende periodische Differenzen:

Erdentage:	10·3	9·7	8·3	11·4	8·6	22·6
	20·9		19·7	11·3	31·2	
			31·9			

woraus folgt:

Mittel	Periode	Differenz
9·7	12·6	+ 2·9
11·4	12·6	+ 1·2
11·3	12·6	+ 1·3
22·6	25·2	+ 1·6

Mittlere Differenz: + 1·3 Erdentage.

Diese Differenz kann bei der enorm grossen Distanz als unbedeutend betrachtet werden, da die Störungen wohl nicht gleichzeitig in selber Stärke an weit abstehenden Beobachtungsorten empfunden werden können. Ebenso erhält man für den Monat August 1876 an diesen Stationen:

	Barom. Min.		Feuchtig. Max.		Windstärke Max.	
Porto	17	— 2	14	+ 1	15 27	0 + 1
Guarda	2 17	0 — 2	14	+ 1	6 19 25	— 4 — 4 + 3
Campo major	14 31	+ 1 — 3	17 24	— 1 + 4	1 24	+ 1 + 4
Evora	1 14 31	+ 1 + 1 — 3	6 29	— 4 — 1	2 10 31	0 + 5 — 3
Lagos	3 9	— 1 + 6	3 11	— 1 + 4	2	0
Angra do Heroismo	14	+ 1	12 31	+ 3 — 3	16 25	— 1 + 3
Porta Delgada	14	+ 1	13 31	+ 2 — 3	12 24	+ 3 + 4
Funchal	14	+ 1	19	— 4	2 16 29	0 — 1 — 1

Daraus ergeben sich die Mittel der Maxima und Minima für August 1876.

	Barom. Min.		Feucht. Max.		Windstärke	
August 1876	2·0	0·0	2·0	0·0	2·6	— 0·6
	14·1	+ 0·9	14·3	+ 0·7	14·7	+ 0·3
	31·0	— 3·0	28·7	— 0·7	26·4	+ 1·6
Allgemeines Mittel:		— 0·7	Erdentage	0·0		+ 0·4

Abstand der Mittel von der Periodendauer:

August 1876	2·0 14·1 31·0	12·1 16·9	2·0 14·3 28·7	12·3 14·4	2·6 14·7 26·4	12·1 11·7

Die mittlere Differenz in der Periode ergibt sich zu: 13·3 Erdentagen oder — 0·7 Erdentage Abweichung von der angenommenen Periodicität.

Maxima und Minima im September 1876.

	Bar. Min.		Feuchtig. Max.		Windstärke Max.	
Porto	16	+6	5	+4	28	+6
	29	+5	25	−3		
Guarda	8	+1	5	+4	8	+1
	16	+6	25	−3	16	+6
	31	+3			30	+4
Campo major . . .	13	−4	7	+2	8	+1
	29	+5	22	0	30	+4
Evora	1	−4	2	−5	2	−5
	13	+4	24	−2	13	−4
	29	+5			30	+5
Lagos	5	+4	5	+4	2	−5
	29	+5	29	+5	11	−2
Angra	4	+5	7	+2	18	+4
	18	+4	19	+3	28	+6
	30	+4				
Ponta Delgada . .	18	+4	8	+1	20	+2
	30	+4	25	−3		
Funchal	18	+4	19	+3	24	−2
	29	+5	30	+4		

Hieraus ergibt sich für die mittleren Daten der Maxima und Minima im September:

	Barom. Min.		Feuchtig. Max.		Windstärke Max.	
September 1876 . .	7·8	+1·2	7·1	+1·9	10·0	−1·0
	19·3	+2·7	23·4	−1·4	19·5	+2·5
	29·6	+4·4	30·0	+4·0	30·0	+4·0
Allgemeines Mittel:		+1·7	Erdent.	+1·5		+1·8

Die Periodendauer weicht ab:

September 1876 . .	7·8		7·1		10·0	
		11·5		16·3		9·5
	19·3		23·4		19·5	
		10·3		6·6		10·5
	29·6		30·0		30·0	

Im Mittel ist: 10·8 Erdentage oder Abweichung von der angenommenen Periode: +1·8 Erdentage.

Eine ebenso interessante maritime Station ist die Insel Gorea in Senegal. Die Position der Insel Gorea ist 14° 39′ 55″ nördlich vom Äquator und westlicher Länge von Paris 19° 45′.

Durch die freundliche Zusendung des interessanten Werkes über das Klima von Gorea durch den Verfasser Dr. A. Borius, Chefarzt

der Marine, wurde ich in die Lage versetzt, nachfolgende Vergleichung der Maxima und Minima der meteorologischen Elemente St. Louis auf Gorea von Dezember 1873 bis November 1874 mit der 13tägigen Periode durchzuführen.

St. Louis auf Gorea (Senegal) 1873—74.

	Barometerstand Absolute				Dunstdruck Absolute				Tornado's	
	Max.		Min.		Max.		Min.			
	Tag	Diff.	Tag	Diff.	Tag	Diff.	Tag	Diff.	Tag	Diff.
Dez. 1873	7	—1	26	+6	9	—3	23	—4	—	
Jän. 1874	26	—1	4	—3	24	0	13	0	—	
Feber . .	22	—1	8	0	12	—4	24	—3	—	
März . .	4	+1	17	0	3	+2	30	0	—	
April . .	25	—1	28	—4	3	—4	12	—1	—	
Mai . . .	11	—3	29	+3	5	+3	9	—1	—	
Juni . .	17	—4	30	—4	11	+2	7	+6	22, 28, 30	—1
Juli . .	6	+2	17	+4	17	+4	23	—2	4, 9, 10 23	+1 —2
August .	15	0	29	—1	19	—4	30	—2	—	
September	29	—1	1	—3	28	—6	8	+1	8 21	+1 +1
October . .	30	0	2	+2	27	+3	4	0	—	
November	4	—4	22	+2	30	+6	2	—3	—	
Mittel:	$-\frac{13}{12}=-1{\cdot}1$		$\frac{+2}{12}=+0{\cdot}5$		$-\frac{1}{12}=-0{\cdot}1$		$-\frac{9}{12}=-0{\cdot}8$			0·0

Hieraus ergibt sich eine so genaue Übereinstimmung zwischen den Tagen extremer Barometerstände und Feuchtigkeitsgrade der Luft, so wie jenen der Stürme in Senegal, dass man wohl nicht mehr erwarten kann, wenn man ferner berücksichtigt, dass die Störungen nicht aller Arten gleichzeitig auftreten können, und die Tornados überhaupt nur eine Fortrückungsgeschwindigkeit von 40—50 Kilometer per Stunde in der Regel haben.

Ähnliches ergibt sich aus den Beobachtungen continentaler und maritimer Beobachtungsstationen in Frankreich, wie die nachfolgende Tafel zeigt.

Die gütige Zusendung des Atlas metéorologique de France années 1876—1877 durch Herrn Director Mascart ermöglichte mir die nachfolgende Zusammenstellung der Stürme für beide Jahre und ihren Vergleich mit der Periode durchzuführen.

4. Tafel der Stürme im Jahre 1876 und 1877 in Frankreich.

Monat	Paris		Paris		Südwest-Frankreich		Nieder-Pyrenäen	
	1876	Diff.	1877	Diff.	1876	Diff.	1877	Diff.
Jänner . .	—	—	—	—	—	—	11—12 30—31	+ 2 + 5
Feber . . .	—	—	—	—	—	—	19—21	+ 2
März . . .	10 28—32	+ 5 + 2	—	—	12 26, 27	+ 3 + 4	4—8	0
April . . .	19	+ 5	4	— 5	18 28—29	+ 6 + 6	15 27	— 4 — 3
Mai	18	— 1	—	—	17—18 31	+ 4 + 1	4—8 23	0 — 4
Juni . . .	29 22	+ 4 — 3	8 16—17 30	+ 5 — 3 0	28—29	— 2	1 13	0 0
Juli	8 22—23	0 0	16 7, 8—11	+ 5 0	7—8 31	0 + 2	21—29	+ 1
August . .	17—18 19—21 1	— 2 + 2	20—21	— 5	17—18 28	— 2 0	7—8 22	0 — 1
September	4 14	+ 5 — 5	—	—	—	—	5 18 26	— 3 — 3 + 2
October .	—	—	—	—	13	+ 4	6—12 21	— 1 + 1
November	—	—	—	—	—	—	25	— 1
Dezember	—	—	—	—	—	—	2—6	+ 2
Mittlere Diff.:	$\frac{+8}{6} = 1·3$		$\frac{-3}{7} = -0·4$		$\frac{+24}{12} = +2·0$		$\frac{-4}{20} = -0·2$	

Man ersieht aus obiger Zusammenstellung, dass es zu meist dieselben Stürme sind, die in Nord- und Südfrankreich in den Jahren 1876—1877 auftraten, nur ausnahmsweise zeigt sich ein Sturm nicht in ganz Frankreich, so z. B. der vom 4 April, der nur im Norden, nicht im Südwesten und in den Niederpyrenäen beobachtet worden.

Betrachtet man die Zeitintervalle von einem Sturm zum andern, so hat man in Nordfrankreich:

März . . .	10	und 26 Differenz	16	Erdentage	oder	nahezu	1	Periode.
April . . .	19	„	24	„	„	„	2	„
Mai	18	„	39	„	„	„	3	„
Juni . . .	22	„	35	„	„	„	3	„
Juli	8	„	16	„	„	„	1	„
Juli . . .	22	„	14	„	„	„	1	„

August . . . . . 17 Differenz 26 Erdentage oder nahezu 2 Perioden.
September . . . 14 „ 28 „ „ „ 2 „

Man sieht ferner, dass z. B. der Sturm, der im Norden am 10. März, im Südwesten erst am 12. März, also um 2 Tage verspätet eintrat, das Gegentheil aber beim Sturm am 28. März bis 2. April, stattfand, da er im Südwesten am 26.—27. März eintrat, also 2 Tage später. Diess kann nur von der Richtung der Störung und von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungswellen bei ihrem Abstiege aus den obersten Luftschichten herrühren, erweist aber zur Evidenz der gemeinschaftlichen Ursprung dieser Stürme so wie ihre etwa 13tägigen Periodicität.

Ganz zu denselben Schlüssen berechtigen auch die Sturmbeobachtungen sämmtlicher bis zum Aequator in der Nordhalbkugel sich erstreckenden Stationen Portugals, wo ganz dieselben Verhältnisse, wie für Gesammtfrankreich sich manifestiren.

Endlich mag noch folgende Zusammenstellung von Sturmbeobachtungen in Böhmen, Mähren, Schlesien u. Oesterreich hier Platz finden. Aus dem durch die gütige Anordnung des k. k. Ackerbauministeriums mir zugekommenen reichen Materiale, das ich zu meinem Bedauern im ganzen Umfange nicht zu publiciren vermag, mögen hier die Sturmbeobachtungen aus je einem der genannten Länder Platz finden, welche zeigen, dass auch hier die Stürme weit abstehender Erdorte nahe zur selben durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störungswellen bedingter Zeit auftreten und zwar in Zwischenräumen, entsprechend dem obigen Periodenwechsel.

a) Stürme des Jahres 1878 in Prerau in Mähren, Bažanovitz bei Teschen in Schlesien, Linz in Oberösterreich und Lobositz in Böhmen verglichen:

Monat	Periode	Prerau	Božanovitz	Linz	Lobositz	Linz (grosse Niederschäge)	Lobositz (grosse Niederschäge)
Jänner . .	1	—	—	—	1	—	—
„	13	14—15	14	10, 15, 16, 17	9, 10, 14, 15, 17	10	17
„	24	23	22, 23, 24	—	21, 22, 23, 24	—	23
Feber . . .	8	12	3	—	5, 8, 11	—	—
„	21	—	26	26	26	—	—
März . .	6	7, 8	6, 8, 9	3, 6, 8, 11	2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12	8	7, 8
„	19	—	—	—	22	—	23

Monat	Periode	Prerau	Božanovitz	Linz	Lobositz	grosse Niederschläge: Linz	grosse Niederschläge: Lobositz
März . . .	30	29, 30	29, 30	5/4	31, 33, 34	—	—
April . . .	11	—	—	5	7	—	—
"	24	22, 24	—	24	24	—	—
Mai	6	3, 8	—	—	4	—	9
"	19	—	24	19	19, 20, 21, 22	—	24, 25
Juni . . .	1	—	29/5	25/5	29/5, 6	—	29/5
"	13	—	13	12	10, 12	—	10
"	26	25, 26, 27	—	—	28	—	29, 32
Juli	8	5	5	—	4, 6, 7	26	—
"	21	19	—	—	16, 19, 23	—	—
August . .	2	—	—	—	31/7, 1, 3	—	8
"	15	19, 20	—	—	14, 17, 21	—	—
"	28	27	27	—	27, 31, 32	9	25
September	9	—	—	—	9	—	—
"	22	—	19	—	16, 17, 19	—	26
October . .	4	—	10	—	1	—	2
"	17	—	—	—	11	—	15
"	30	—	25	—	27, 29	—	28
November .	11	—	15, 17	9, 14	7, 10, 15	—	14
"	24	—	25, 26, 27	—	—	—	—
Dezember .	6	—	—	10	—	—	—
"	19	—	19	—	—	—	—
Mittlere Diff.:		— 0·42 Erdentage		+ 0·65 Erdentage	— 0·40 Erdentage	$-\frac{6}{4} = -1·5$ $-\frac{17}{16} = -1·0$ Erdentage.	

Stürme und Regengüsse traten also 1878 in nahezu denselben Zeitperioden mit etwa 13tägigen Intervallen ein, woraus zu schliessen ist, dass alle diese athmosphärischeo Störungen aus derselben Ursache entstehen und nur bis 4 Tage gegeneinander sich verzögern, was aus der Translation der Sturmcentra, die etwa 40—50 Kilometer per Stunde beträgt, sich erklärt.

Die anderen Stationen der obgenannten Länder geben dasselbe Resultat, daher ich mich wegen der nicht zu Gebote stehenden Fonde für Druckkosten darauf beschränken muss, den Herren Stationsleitern: Herrn k. k. Statthaltereirathe Dr. Schiedermayer in Linz, Herrn Dr. Josef Hanamann in Lobositz, Herrn L. Jehle, Delegat in Prerau, Herrn Forster, erzherzogl. Oekonomieverwalter in Bažanovitz, Herrn Gustav Popelka, Domänen-Direktor in Křič, Herrn Jos. Keil, Guts-

verwalter in Grunberg, Herrn Peter, Forstverwalter in Kosten, Herrn Franz Kaltofen, Förster in Mironitz, Herrn Fischer, Förster in Kamenik, Herrn R. Chapec, Rechnungsführer in Mühlhausen, Herrn Hubert Panzner, Förster in Neustadt bei Bilín, Herrn Čapek, Delegat in Mireschovitz, Herrn Adolf Stolz in Hochchlumetz, Herrn Franz Strádal in Branžov und endlich Herrn V. Červinka in Maleč, meinen besten Dank auszudrücken.

Von längeren Beobachtungsreihen wurden mir eingesandt: Stürme und Regengüsse, beobachtet in Lobositz in den Jahren 1876—1878 von Herrn Dr. Josef Hanamannn, Beobachtungen der Stürme und grossen Niederschläge in Linz 1878 und 1879 von Herrn k. k. Statthaltereirathe und Landessanitätsreferenten Dr. Karl Schiedermayer, endlich von Herrn Ludwig Jehle, Stationsleiter in Prerau 1874 bis 1878. Diese sehr sorgfältigen und mit grossem Fleisse zusammengestellten Beobachtungen der Stürme genannter Länder mögen hier in kurzer Zusammenfassung umsomehr Platz finden, als die Uebereinstimmung der Daten vieljähriger Beobachtungen eine feste Stütze der entwickelten Ansichten allein zu bilden vermögen.

Jahr 1866 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage		Jahr 1867 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
Jänner . . .	1	—	—	—	—	Jänner . . .	1	—	—	—	—
"	13	9, 17	0	—	—	"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—	"	26	26—31	—	29	— 3
Feber . . .	8	7	+ 1	—	—	Feber . . .	8	6	+ 2	14	— 6
"	21	—	—	—	—	"	21	23, 26	— 2	—	—
März	5	—	—	10	— 5	März	5	—	—	—	—
"	17	14	+ 3	—	—	"	17	18	— 1	—	—
"	30	—	—	—	—	"	30	—	—	—	—
April	11	—	—	—	—	April	11	3—11	+ 4	—	—
"	24	—	—	—	—	"	24	15—23	+ 5	—	—
Mai	6	—	—	2	+ 4	Mai	6	2	+ 4	—	—
"	19	—	—	—	—	"	19	—	—	—	—
Juni	1	—	—	7	— 6	Juni	1	—	—	28/5	+ 4
"	13	—	—	—	—	"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	28	— 2	"	26	—	—	—	—
Juli	8	—	—	—	—	Juli	8	—	—	—	—
"	21	25	— 4	21	0	"	21	—	—	24	— 3
		Mittel: 0·0		$-\frac{9}{5} = -1·8$				Mittel: $\frac{12}{7} = 1·71$		$-\frac{-8}{4} = -2·0$	

Jahr 1868 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentahe	
Jänner . .	1	—	—	—	—
"	13	19	— 6	—	—
"	26	29, 32	— 3	—	—
Feber . . .	8	11, 12	— 3	—	—
"	21	—	—	—	—
März . . .	5	4	+ 1	4	+ 1
"	17	—	—	—	—
"	30	—	—	—	—
April . . .	11	—	—	—	—
"	24	—	—	18	+ 6
Mai	6	—	—	—	—
"	19	—	—	—	—
Juni . . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—
Juli	8	10	— 3	—	—
"	21	—	—	—	—

Mittel: $\frac{-14}{5} = -2{\cdot}80$ $\frac{7}{3} = 2{\cdot}33$

Jahr 1869 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
Jänner . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—
Feber . . .	8	9, 10	+ 4	12	+ 1
"	21	—	—	—	—
März . . .	5	—	—	—	—
"	17	—	—	—	—
"	30	—	—	—	—
April . . .	11	—	—	—	—
"	24	—	—	—	—
Mai	6	—	—	—	—
"	19	—	—	13	+ 6
Juni . . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	14, 15	— 1
"	26	—	—	20	+ 6
Juli	8	—	—	2, 3	+ 6
"	21	—	—	—	—

Mittel: $\frac{4}{1} = 4{\cdot}0$ $\frac{18}{5} = 3{\cdot}60$

Jahr 1870 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
Jänner . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—
Feber . . .	8	—	—	—	—
"	21	—	—	—	—
März . . .	5	—	—	—	—
"	17	—	—	—	—
"	30	—	—	—	—
April . . .	11	—	—	—	—
"	24	—	—	—	—
Mai	6	—	—	4	+ 2
"	19	—	—	—	—
Juni . . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—
Juli	8	—	—	—	—
"	21	—	—	28	+ 2

Mittel: $\frac{18}{5} = 3{\cdot}60$ $\frac{+7}{2} = 3{\cdot}50$

Jahr 1871 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
Jänner . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—
Feber . . .	8	—	—	—	—
"	21	—	—	—	—
März . . .	5	—	—	—	—
"	17	—	—	—	—
"	30	—	—	—	—
April . . .	11	—	—	—	—
"	24	—	—	24	0
Mai	6	—	—	—	—
"	19	18	+ 1	—	—
Juni . . .	1	29—31 5/5	+ 2 4	6 —	— 5 —
"	13	11, 19	+ 2	—	—
"	26	27	— 1	26	0
Juli	8	—	—	4 12	+ 4 — 4
"	21	20, 21	0	—	—

Mittel: 0 $\frac{-5}{5} = 1{\cdot}0$

Jahr 1872 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
Jänner . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	15	— 2
"	26	—	—	—	—
Feber . . .	8	—	—	—	—
"	21	—	—	—	—
März . . .	5	—	—	—	—
"	17	—	—	—	—
"	30	—	—	1/4	— 2
April . . .	11	9, 13	0	—	—
"	24	—	—	21, 26	0
Mai	6	—	—	6, 7, 9	0
"	19	17, 18 22	0	18, 22	+ 1
Juni	1	25′	+ 6	25	+ 6
		5/5	— 4	5/5	— 4
"	13	—	—	—	—
"	26	22	+ 4	25	+ 1
Juli	8	4	+ 4	—	—
		9	— 1	—	—
"	21	16, 17	+ 5	—	—

Mittel: $\frac{14}{8} = 1{\cdot}75$ $\frac{2}{7} = 0{\cdot}29$

Jahr 1873 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
Jänner . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	—	—
"	26	—	—	—	—
Feber . . .	8	—	—	—	—
"	21	—	—	24	— 3
März . . .	5	—	—	4	+ 1
"	17	—	—	14	+ 3
"	30	—	—	—	—
April . . .	11	—	—	—	—
"	24	29	— 5	19	+ 5
Mai	6	10	— 4	—	—
"	19	15	+ 4	—	—
Juni . . .	1	—	—	—	—
"	13	—	—	14, 16	— 1
"	26	—	—	25	+ 1
				1	— 5
Juli	8	—	—	10	— 2
"	21	—	—	21	0

Mittel: $\frac{-5}{3} = 1{\cdot}67$ $\frac{-1}{9} = -0{\cdot}11$

Lobositz in Böhmen.

Jahr 1866 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	5	— 3	—	—
"	15	11	+ 4	11	+ 4
		14	+ 1	—	—
"	28	—	—	—	—
September .	9	—	—	—	—
"	22	—	—	—	—
October . .	4	—	—	—	—
"	17	—	—	—	—
"	30	—	—	—	—
November .	11	17	— 6	—	—
"	24	—	—	—	—
Dezember .	6	—	—	—	—
"	19	—	—	—	—

Mittel: $\frac{-4}{4} = 1{\cdot}00$ 4·00

Jahr 1867 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	—	—	21	— 6
"	15	—	—	—	—
"	28	—	—	—	—
September .	9	—	—	—	—
"	22	—	—	—	—
October . .	4	—	—	—	—
"	17	—	—	—	—
"	30	35	— 5	—	—
November .	11	8, 9	+ 3	—	—
"	24	19	+ 5	—	—
Dezember .	6	12, 13	— 6	—	—
"	19	—	—	15, 17	+ 3

Mittel: $\frac{-3}{4} = -0{\cdot}75$ $\frac{-3}{2} = -1{\cdot}50$

Jahr 1868 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	—	—	—	—
»	15	—	—	—	—
»	28	—	—	—	—
September .	9	—	—	—	—
»	22	—	—	—	—
October . .	4	—	—	8	— 4
»	17	—	—	—	—
»	30	{ 25	+ 5	26	+ 4
		34	— 4	—	—
		35	— 5	—	—
November .	11	8	+ 3	10	+ 1
»	24	—	—	—	—
Dezember .	6	6, 7	0	10	— 4
»	19	—	—	21	— 2

Mittel: $\frac{-1}{5} = -0{\cdot}20$ $\frac{-5}{5} = -1{\cdot}00$

Jahr 1869 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	—	—	—	—
»	15	—	—	—	—
»	28	33	— 5	—	—
September .	9	—	—	—	—
»	22	—	—	—	—
October . .	4	—	—	—	—
»	17	—	—	—	—
»	30	—	—	—	—
November .	11	5	+ 6	15	— 4
»	24	—	—	28	— 4
Dezember .	6	—	—	4	+ 2
»	19	—	—	—	—

Mittel: $\frac{-1}{2} = -0{\cdot}50$ $\frac{-6}{3} = -2{\cdot}0$

Jahr 1870 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	—	—	4, 6	— 2
»	15	—	—	9	+ 6
»	28	—	—	—	—
September .	9	—	—	—	—
»	22	—	—	—	—
October . .	4	—	—	—	—
»	17	—	—	—	—
»	30	—	—	—	—
November	11	—	—	—	—
»	24	—	—	—	—
Dezember .	6	—	—	—	—
»	19	—	—	—	—

Mittel: $\frac{+4}{2} = 2{\cdot}00$ $\frac{-3}{6} = -0{\cdot}50$

Jahr 1871 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	—	—	—	—
»	15	{ 13	+ 2	—	—
		19	— 2	—	—
»	28	25, 26	+ 3	—	—
September .	9	—	—	—	—
»	22	25	— 3	22	0
October . .	4	2	+ 2	2	+ 2
»	17	—	—	12	+ 5
»	30	—	—	—	—
November .	11	—	—	—	—
»	24	—	—	—	—
Dezember .	6	9, 10	—	—	—
»	19	—	—	—	—

Mittel: $\frac{7}{3} = 2{\cdot}33$ $\frac{-7}{4} = -0{\cdot}88$

Jahr 1872 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage		Jahr 1873 Monat	Datum	Perioden Tage des Sturmes		Regentage	
August . .	2	7—9	— 5	2	0	August . .	2	—	—	—	—
»	15	17, 18	— 2	31	— 3	»	15	—	—	10 14 20	+ 5 + 1 — 5
»	28	—	—	—	—	»	28	—	—	—	—
September .	9	11, 12	— 2	—	—	September .	9	—	—	—	—
»	22	22	0	—	—	»	22	—	—	—	—
October . .	4	27, 28	+ 6	—	—	October . .	4	—	—	9	— 5
»	17	—	—	—	—	»	17	—	—	15	+ 2
»	30	—	—	—	—	»	30	—	—	25	+ 5
November .	11	29, 31 33	0 — 3	— —	— —	November .	11	—	—	—	—
»	24	12	— 1	13	— 2	»	24	—	—	—	—
Dezember .	6	—	—	—	—	Dezember .	6	—	—	22	+ 2
»	19	—	—	4	+ 2	»	19	—	—	—	—

Mittel: $\frac{-3}{4} = -0{\cdot}75$ Mittel: $\frac{5}{7} = 0{\cdot}71$

Hieraus ergibt sich das allgemeine Mittel der Abweichung von der Periode: — 0·41 Erdentage.

5. Vergleichung der Sturm- und Regentage in Prerau, Lobositz, Linz und Hochchlumetz in Böhmen in den Jahren 1874 bis 1878.

Jahr 1874 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		Sturmtage in Prerau (Mähren)		Sturmtage in Linz (Oberösterreich)	
Jänner	1	—	—	—	—	—	—
»	13	—	—	—	—	—	—
»	26	—	—	—	—	—	—
Feber . . .	8	9	— 1	—	—	—	—
»	21	—	—	—	—	—	—
März	5	—	—	—	—	—	—
»	17	—	—	21	— 4	—	—
»	30	—	—	29, 32	0	—	—
April	11	—	—	12, 13	— 1	—	—
»	24	—	—	—	—	—	—
Mai.	6	—	—	—	—	—	—
»	19	—	—	16	+ 3	—	—
Juni	1	—	—	—	—	—	—
»	13	—	—	14	— 1	—	—
»	26	—	—	28	— 2	—	—
Juli	8	—	—	6	+ 2	—	—
»	22	—	—	17	+ 5	—	—

Jahr 1874 / Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren		in Linz (Oberösterreich)	
August	2	—	—	29, 31	+ 3	—	—
"	15	—	—	14	+ 1	—	—
"	28	23, 24	+ 5	24	+ 4	—	—
September . . .	9	—	—	4	+ 5	—	—
"	22	—	—	21	+ 1	—	—
October	4	—	—	3	+ 1	—	—
"	17	—	—	16	+ 1	—	—
"	30	—	—	—	—	—	—
November . . .	11	—	—	—	—	—	—
"	24	—	—	—	—	—	—
Dezember . . .	6	—	—	9	— 3	—	—
"	19	—	—	21	— 2	—	—

Mittel: $\frac{4}{2} = 2\cdot0$ $\frac{14}{17} = 0\cdot82$

Jahr 1875 / Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren		in Linz (Oberösterreich)	
Jänner	1	—	—	—	—	—	—
"	13	—	—	18	— 5	—	—
"	26	21, 26	+ 2	31	— 7	—	—
Feber	8	4	+ 4	7	+ 1	—	—
"	21	—	—	20, 22, 23	0	—	—
März	5	10	— 5	3	+ 2	—	—
"	17	—	—	19	— 2	—	—
"	30	—	—	—	—	—	—
April	11	—	—	13	— 2	—	—
"	24	—	—	30	— 6	—	—
Mai	6	—	—	7	— 1	—	—
"	19	—	—	14	+ 5	—	—
Juni	1	30/5	+ 2	30 1, 2, 3	— 2 + 1	— —	— —
"	13	—	—	13	0	—	—
"	26	—	—	25	+ 1	—	—
Juli	8	—	—	5, 10, 12	— 1	—	—
"	22	—	—	23	— 2	—	—
August	2	—	—	7	— 5	—	—
"	15	—	—	14	+ 1	—	—
"	28	—	—	28, 29	0	—	—
September . . .	9	—	—	14	— 5	—	—
"	22	24	— 2	21—26	— 1	—	—
October	4	—	—	—	—	—	—
"	17	—	—	11 18	— 6 + 1	— —	— —
"	30	—	—	29	+ 1	—	—
November . . .	11	8—11 15	+ 1 — 4	8	+ 3	—	—

Jahr 1875 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren)		in Linz (Oberösterreich)	
November . . .	24	18	+ 6	—	—	—	—
Dezember . . .	6	4	+ 2	29, 30; 4	+ 6; + 2	—	—
»	19	13; 24	+ 6; — 5	—; —	—; —	—; —	—; —

Mittel: $\frac{7}{11} = 0{\cdot}64$ $\frac{23}{27} = -\,0{\cdot}85$

Jahr 1876 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren)		in Linz (Oberösterreich)	
Jänner	1	4, 6	— 3	5	— 4	—	—
»	13	14; 18	— 1; + 5	10	+ 3	—	—
»	26	—	—	—	—	—	—
Feber	8	7	+ 1	4	+ 4	—	—
»	21	19, 24	0	22	— 1	—	—
März	5	—	—	9	— 4	—	—
»	17	12, 17; 21	+ 2; — 4	15, 16, 17	+ 1	—	—
»	30	—	—	29	+ 1	—	—
April	11	11	0	7; 11	+ 4; 0	—	—
»	24	—	—	22	+ 2	—	—
Mai	6	8—9	— 3	9	— 4	—	—
»	19	23	— 2	19	— 2	—	—
Juni	1	31 5; 1	+ 1; 0	2	— 1	—	—
»	13	8	— 5	12; 15, 17	+ 1; — 3	—	—
»	26	—	—	—	—	—	—
Juli	8	—	—	5, 10, 12	— 1	—	—
»	22	19, 20	+ 2	23	— 2	—	—
August	2	28/7	+ 4	3	— 1	—	—
»	15	—	—	16	— 1	—	—
»	28	26, 32	0	28	0	—	—
September . . .	9	8	+ 1	7, 9, 10	0	—	—
»	22	20	+ 2	21, 22	0	—	—
October	4	1	+ 3	2	+ 2	—	—
»	17	—	—	16, 19	0	—	—
»	30	30, 31, 32	— 1	—	—	—	—
November . . .	11	—	—	11	+ 0	—	—
»	24	—	—	19, 24	+ 1	—	—
Dezember . . .	6	—	—	—	—	—	—
»	19	—	—	21	— 2	—	—

Mittel: $\frac{-8}{21} = -\,0{\cdot}36$ $\frac{-3}{27} = -\,0{\cdot}11$

Jahr 1877 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren)		in Linz (Oberösterreich)	
Jänner	1	—	—	5	— 4	—	—
»	13	—	—	—	—	—	—
»	26	30, 31	— 6	—	—	—	—
Feber	8	6, 7, 8, 9 10, 11, 12	0 — 3	12	— 4	—	—
»	21	25, 26	— 4	20	+ 1	—	—
März	5	15, 16, 17	+ 1	—	—	—	—
»	17	23	— 6	—	—	—	—
»	30	32	— 2	—	—	—	—
April	11	—	—	—	—	—	—
»	24	18	+ 6	—	—	—	—
Mai	6	—	—	—	—	—	—
»	19	—	—	—	—	—	—
Juni	1	1	0	—	—	—	—
»	13	13	0	—	—	—	—
»	26	—	—	—	—	—	—
Juli	8	—	—	—	—	—	—
»	22	—	—	—	—	—	—
August	2	4	+ 5	—	—	—	—
»	15	14	— 5	—	—	—	—
»	28	16 25	+ 5 — 4	—	—	—	—
September . . .	9	8	— 4	—	—	—	—
»	22	—	—	—	—	—	—
October . . .	4	31, 32	— 1	—	—	—	—
»	17	—	—	—	—	—	—
»	30	23, 26	+ 1	—	—	—	—
November . . .	11	—	—	—	—	—	—
»	74	24	— 5	—	—	—	—
Dezember . . .	6	—	—	—	—	—	—
»	19	—	—	—	—	—	—

Mittel: $\frac{-18}{18} = -1{\cdot}00$

Jahr 1878 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren)		in Linz (Oberösterreich)	
Jänner	1	1	0	—	—	—	—
»	13	9—17	0	14—15	— 1	10 15	+ 3 — 2
»	26	21—24	+ 3	23	— 1	—	—
Feber	8	5—11	0	12	— 4	—	—
»	21	26	— 5	—	—	26	— 5
März	5	3—8	0	7, 8	— 2	3 8	+ 1 — 4
»	17	22	— 5	—	—	—	—
»	30	31	— 1	29, 30	+ 1	—	—

Jahr 1878 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Lobositz (Böhmen)		in Prerau (Mähren)		in Linz (Oberösterreich)	
April	11	7	+ 4	—	—	—	—
"	24	24	0	22, 24	— 1	24	0
Mai	6	4	+ 1	3, 8	0	—	—
"	19	13, 19	+ 1	—	—	19 26	— 2 —
Juni	1	29/5 6	+ 3 — 5	— —	— —	25/5 —	+ 7 —
"	13	10—12	+ 0	25, 26, 27	0	12	+ 1
"	26	28	— 2	5	+ 3	—	—
Juli	8	4—7	+ 2	19	+ 2	—	—
"	22	19—23	0	—	—	—	—
August	2	1, 3	0	19, 20	— 4	—	—
"	15	14—17	0	27	+ 1	—	—
"	28	27—31	— 1	—	—	—	—
September . .	9	9	0	—	—	—	—
"	22	16—19	+ 4	—	—	—	—
October	3	1	+ 3	—	—	—	—
"	17	11 23	+ 6 — 6	— —	— —	— —	— —
"	30	27—29	+ 2	—	—	—	—
November . . .	11	7 10 15	+ 4 + 1 — 4	— — —	— — —	— — —	— — —
"	24	—	—	—	—	—	—
Dezember . . .	6	—	—	—	—	—	—
"	19	—	—	—	—	—	—

Mittel: $\frac{7}{30} = 0{\cdot}23$ $\frac{-4}{12} = -0{\cdot}33$ $\frac{-1}{9} = -0{\cdot}11$

Jahr 1878 Monat	Perioden Tage	Sturmtag in Linz (Oberösterreich)		in Hochchlumetz (Böhmen)	
Jänner	1	—	—	1	0
"	13	9	+ 4	16	— 3
"	26	—	—	—	—
Feber . . .	8	—	—	—	—
"	21	21	0	18—20	+ 1
März	5	11	+ 6	13 17	+ 4 0
"	17	—	—	34	— 4
"	30	—	—	—	—
April	11	—	—	—	—
"	24	—	—	—	—
Mai	6	—	—	13	+ 6
"	19	—	—	—	—
Juni	1	—	—	27 34	+ 5 — 2

Jahr 1878 Monat	Perioden Tage	Sturmtage in Linz (Oberösterreich)		Sturmtage in Hochchlumetz (Böhmen)	
Juni	13	{ 12 17	+1 —4	18	—5
„	26	32	—6	{ 23 26	+3 0
Juli	8	—	—	—	—
„	22	—	—	—	—
August	2	5	—3	—	—
„	15	—	—	10	+5
„	28	—	—	28	0
September . .	9	—	—	11	—2
„	22	—	—	—	—
October . . .	4	—	—	2—4	+1
„	17	—	—	18—20	—2
„	30	—	—	25	—5
November . .	11	16	—5	19	+3
„	24	—	—	5—7	0
Dezember . .	6	5	+1	15—16	+3
„	19	—	—	30—31	+1
Mittel:		$\frac{-6}{9} = -0{\cdot}67$		$\frac{9}{22} = 0{\cdot}41$	

Hieraus ergiebt sich das Allgemeine Mittel der Abweichung von der Periode: —0·05 Erdentage.

Die obigen Zusammenstellungen zeigen, wie die Stürme in den angränzenden Ländern Böhmen, Mähren, Schlesien und Österreich nicht nur nahezu auf die Periodentage, sondern auch auf nahezu dieselben Tage in den verschiedenen Stationen fallen, was ihren gemeinsamen Ursprung sattsam erweist.

Hier möge noch zur weiteren Erhärtung die Uebersicht der grössten Ueberschwemmungen in Frankreich (Paris) Platz finden:

Jahr	Monat	Tag	Differenz
1802	Feber	3	—2
1764	Jänner	9	—1
1784	März	3, 4	0
1807	„	3	+1
1751	„	23	—6
1740	Dezember	26	+6

$$\text{Mittel: } \frac{-2}{6} = -0{\cdot}33$$

Es treten so nach, wie ich früher an den Neuseeländischen Ueberschwemmungen zeigte, diese im Allgemeinen später, als die Stürme ein, deren Folge sie häufig sind.

Noch will ich hier eine asiatische Station Zi-ka-wei in China anführen, wo Stürme aus dem indochinesischen Meere sehr häufig auftreten.

Stürme in Zi-ka-wei China 1876 verglichen mit den Stürmen in Lobositz in Böhmen.

Monat	Tag	Differenz	Tag	Differenz
Feber	4	+4	7	+1
„	12, 13	—4		
März	5, 6	—1	—	—
„	16, 17, 18	0	12, 13, 14, 15, 16, 17	+2
„	25, 26	+5	—	—
Mai	17, 18	+1	23	—4
Juni	13, 14	0	8	+5
Juli	24, 25	—3	19, 20	+2
December	26	+6	28 (Regenwetter)	+4

Mittel: $\frac{8}{9} = 0{\cdot}89$ Mittel: $\frac{10}{6} = 1{\cdot}67$

Man sieht, dass die Stürme in der asiatischen Station bald früher bald später fallen als auf der europäischen Station, jedoch nicht weit ab, wie folgende Zusammenstellung zeigt.

	Zi-ka-wei Mittel	Lobositz 1876. Mittel	Differenz
Feber	10	7	+3·0 Tage.
März	17	14·5	+2·5 „
Mai	17·5	23·0	—5·5 „
Juni	13·5	8·0	+5·5 „
Juli	24·5	19·5	+5·0 „
Dezember	26·0	28·0	—2·0 „

Es differiren also die Daten der Sturmtage etwa ± 4.

Ich glaube so nach den Nachweis geführt zu haben durch europäische, afrikanische, asiatische u. australische Beobachtungen von continentalen und maritimen Stationen vom 52° nördlicher Breite (Greenwich) bis zum Aequator Gorea (14° nördlich) und St. Thomas 0° 20′·1 nördlich und anderseits für Windsor in Neuseeland in 33° 36′·5 süd-

licher Breite, dass die folgenden meteorologischen Elemente mit der Periode von 12·586 Erdentagen oder einer halben Sonnenrotation übereinstimmen.

1. Die Tage der Maxima und Minima der Barometerstände.

2. Die Tage der Maxima und Minima des Dunstdruckes.

3. Die Tage der Maxima und Minima der relativen Feuchtigkeit.

4. Die Tage der Maxima der Niederschläge und Tage der Fluthen und Ueberschwemmungen.

5. Die Tage der Maxima der Windstärke, Stürme, Tornadós und Typhoone.

4. Die Tage der Maxima und Minima der Luftelektricität.

7. Die Tage der Maxima magnetischer Störungen.

8. Die Tage der Nordlichte.

9. Die Tage der Meteoritenfälle.

10. Die Tage der Kometen Perihelien und Perigeen.

11. Die Tage der grössten seismischen Bewegungen oder Erdbeben.

12. Die Umlaufszeiten der Planeten, welche ein Vielfaches der halben Sonnenrotationsdauer darstellen.

Aus allem diesen scheint hervorzugehen, dass die Sonne, als dominirender Körper, durch ihre Axenbewegung alle planetaren Verhältnisse beherrscht, als da sind: die Umlaufszeiten der Planeten, Kometen und Meteoritenschwärme, die Störungen des Gleichgewichtes der planetaren Athmosphärenhüllen, so wie der Planetenkerne selbst.

Es scheint mir daher gerechtfertigt, hierin die Existenz eines Allgemeinen Naturgesetzes zu erblicken, welches ergänzend die Gesetze der bloss auf Attraktion beruhenden Planetenbewegungen ein neues, gleichsam organisches Band um alle Körper des Sonnensystems und um alle grossartigen Veränderungen (Störungen) an den Oberflächen der planetaren Körper, so wie in ihrem Inneren schlingt.

Diese so einfache Beziehung zwischen der Rotationsdauer der Sonne und den Bewegungen der Planeten, Kometen und Meteoriten in ihren Bahnen, ihrer athmosphärischen Störungen, der Störungen des Gleichgewichtes in ihrem Innern, ferner des elektrischen und magnetischen Zustände der planetaren Körper, lässt sich so nach in dem Satze aussprechen: „Die Bewegungen der planetaren Körper unseres Sonnensystems in ihren Bahnen, die Störungen ihrer athmosphärischen Gleichgewichtes, des Gleichgewichtes in ihrem Innern, und ihrer elektrischen und magnetischen Zustände, hängen von der Rotationsbewegung der Sonne ab.

30.

Die Grundursache der planetaren Bewegungen im Sonnensysteme.

Vorgetragen von Prof. **K. V. Zenger** am 12. November 1880.

Ich habe in einer Reihe früherer Abhandlungen mich bemüht den Nachweis zu liefern, dass die Bewegungen in unserer Athmosphäre, so wie im Erdinneren, die seismischen Bewegungen, so wie die magnetischen und elektrischen Stürme sämmtlich an die Periode von nahezu 13 Tagen gebunden erscheinen.

Nachdem ich ferner gezeigt, dass die Meteoritenfälle oder Perigeen der Meteoritenschwärme, sowie die Perihelzeiten der Kometen dieselbe periodische Wiederkehr zeigen, so dass die Zeiten der Perigeen der Meteoriten und der Perihele der Kometen auf Daten fallen, welche etwa 13 Tage von einander abstehen, lag der Gedanke nahe nach einer ausser unseres Planeten liegenden und für Meteoriten und Kometen ebenfalls geltenden Grundursache dieser Periodicität zu suchen.

Ich fand dieselbe in der Rotation der Sonne, des dynamischen Centrums für Planeten, Meteoriten und Kometen, deren halbe Dauer sehr nahe 13 Tage, genauer für den Sonnenequator 12.586 Tage beträgt.

Es lag so nach der Gedanke nahe auch die Planetenbewegungen auf diese Periodicität zu untersuchen, und fand ich, dass für die Sonnen nahen Planeten Merkur, Venus, Erde die siderisohen Umlaufszeiten mit grosser Näherung einfache Multipla der Dauer der halben Sonnenrotation darstellen, die Zahlen 7, 18, 29 bilden eine arithmetische Reihe mit der Differenz 11 und lassen sich darstellen für

Merkur . . . . 7 $= 1 \times 3 + 1 \times 4$
Venus . . . . 18 $= 2 \times 3 + 3 \times 4$
Erde . . . . 29 $= 3 \times 3 + 5 \times 4$

Allgemein also durch die Formel:

$$N = 3\,m + 4\,(2m-1) = 11\,m - 4$$

Dieses einfache Zahlengesetz findet auch für die oberen Planeten statt in Bezug der einfachen Multipla, das Resultat der Rechnung enthält für die Hauptplaneten die Tafel I.

In der ersten Kolumne steht die siderische Umlaufszeit, in der zweiten die Zahl der Sonnenhalbrotationen enthalten in der siderischen

Umlaufszeit, in der dritten die mit diesen ganzen Zahlen berechnete Sonnenrotationsdauer, nach der Formel:

$$\frac{S}{12{\cdot}6 + x} = N \qquad 1)$$

Für Merkur ist $S = 87.^d9693$; $N = 7$; $x = -0.0331$, woraus sich die halbe Rotationszeit der Sonne $t\odot = 12.6 - 0.0331 = 12.^d5669$ ergibt, mit einer Abweichung von der übrigens noch nicht ganz sicher gestellten beobachteten von:

$$t'\odot = 12.^d586$$

$$\Delta t\odot = -0.^d0191 = -0.^h46 = -0^h 27.^m6$$

also noch nicht einer halben Stunde.

Für die Erde findet man ebenso:

$$\frac{365.2564}{12.6 + x} = 29 \quad x = -0{,}0084 \quad t\odot = 12.5916$$

$$\Delta t\odot = +0{,}^d0056 = 0^h\ 8.1^m$$

In ähnlicher Weise wurden für die übrigen Planeten die ganzen Zahlen aufgesucht, die in Gleichung 1) die Differenz x so klein als möglich machen, und zugleich die Dauer einer halben Sonnenrotation abgeleitet.

Die Hauptplaneten des Sonnensystems.

	Siderische Umlaufszeit	Zahl der halben Sonnenrotation	x d	Berechnete Dauer der ½ Sonnenrot. + d
Merkur .	87.9693	7	—0.0331	12.5669
Venus .	224.7008	18	—0.1055	12.4945
Erde . .	365.2564	29	—0.0084	12.5916
Mars . .	686.9798	55	—0.1095	12.4905
Vesta . .	1325.7	106	—0.0934	12.5066
Juno . .	1591·6	127	—0.0477	12.5523
Ceres . .	1682.2	134	—0.0463	12.5547
Camilla .	2453.6	195	—0.0173	12.5826
Jupiter .	4332.5848	344	—0.0053	12.5947
Saturn .	10759.2198	854	—0.0014	12.5986
Uranus .	30686.8208	2436	—0.0025	12.5975
Neptun .	60117.36	4772	—0.0021	12.5979
			Mittel :	12.5607
			Beobachtung :	12.5860
			Differenz :	—0.^{d}0253
				= 0^h 36.4^m

Die Abweichung beträgt kaum mehr als eine halbe Stunde, was weniger ist als die Abweichung der von verschiedenen Beobachtern aus Fleckenbeobachtungen abgeleiteten Dauer untereinander.

Ist dieses Gesetz der Multipla zwischen Rotationsdauer des Centralkörpers und Revolutionsdauer des Planeten konstatirt, muss es sich auch in den Partialsystemen zeigen.

Im Nachfolgenden sind in ähnlicher Weise die Multipla abgeleitet worden für die Partialsysteme der Erde, des Jupiter, Saturn und Uranus und die Rotationsdauer der Planeten berechnet.

1. Erde und Mond.

Der Mond vollendet seinen siderischen Umlauf in

$$27^d\ 7^h\ 45^m\ 11.^s\ 5 = 651.72^h$$

woraus sich ergibt:

$$\frac{651.^h\ 72}{12^h + x} = 54 \quad x = +\,0,^h\ 0694 = 0^h\ 1,68^m.$$

Es ist aber $54 \times 12^h = 648$, also Differenz: $3.^h72$, um was die siderische Umlaufszeit grösser ist, als 59 Erdhalbrotationen.

Herr Direktor Newcomb hatte die Güte mir unlängst sein wichtiges Werk über die Sonnenfinsternisse zu zusenden, woraus ich die Dauer des Mondcyclus (Saros) entnehme:

$$F = 18.^J\ 0296289 = 6585.^d\ 31222 \text{ für: } +1800.$$

Somit ist:

$$\frac{6585.^d\ 31222}{12.^d6 + x} = 523 \quad x = -0.^d00097$$

$$t\odot = 12.6 - 0{\cdot}00097 = 12.^d\ 59903.$$

Zum Gesetze der Multipla fehlt also bloss

$$x = -0.^h024 = -\,0^h1.^m44.$$

Nun ist merkwürdiger Weise $523 = 18 \times 29 + 1$, d. h. der Mondcyclus ist 18 Erdenjahre mehr einer halben Sonnenrotation.

2. Das Jupitersystem.

Prüft man das Gesetz der Multipla in Bezug auf die Rotationsdauer des Jupiter und die siderische Umlaufszeit der Monde, so ergeben sich folgende Resultate:

Mond	Siderische Umlaufszeit	Zahl der Halbrotationen ♃	x	Berechnete ½ Rot. dauer ♃
				d
1.	1.7690	$9 = 1 \times 9$	— 0.01940	0·18735
2.	3.5512	$18 = 2 \times 9$	— 0.00971	0.19704
3.	7.1546	$36 = 4 \times 9$	— 0.00826	0.19849
4.	16.6890	$81 = 9 \times 9$	— 0.00096	0.20479
			Mittel :	0.19692
			Beobachtete halbe Rotationsdauer 4 :	0.20657
			Differenz :	—0,00983
				$= 0.^h24 = 0^h14.^m4$

3. Saturn-System.

Die acht Monde Saturn's geben in gleicher Weise:

Mond	Siderische Umlaufzeit	Zahl der Halbrotationen	x	Berechnete ½ Rotation
	d		d	d
Mimas .	0.94242	4	+ 0.01562	0.2342
Enceladus	1.37022	6	+ 0.00840	0.2270
Thetys .	1.88780	8	+ 0.01600	0.2346
Dione . .	2.73692	12	+ 0.00970	0.2283
Rhea . .	4.51749	20	+ 0.00590	0.2246
Titan . .	15.94543	72	+ 0.00150	0.2201
Hyperion .	21.284	96	+ 0.00190	0.2205
Japetus .	79.3294	360	+ 0.00030	0.2189
			Mittel :	0.2280
			Differenz :	+ 0.0094
				$= 0.^h23 = 0^h13.8^m$

Beobachtete halbe Rotationszeit ♄: $0.^d21856$.

Es ergibt sich also eine mittlere Differenz von etwa ¼ Stunde zwischen der berechneten und beobachteten halben Rotationsdauer des Centralkörpers.

4. Uranus-System.

Die Rotation des Uranus geschieht nach allerdings nur roher Annäherung und nach den neuesten Beobachtungen in circa 12 Stunden die Halbrotationsdauer ist also: $0,^d25 = 6^h$.

Monde	Siderische Umlaufszeit d	Zahl der Halbrotationen	x	Berechnete ½ Rot. Dauer d
Ariel . .	2.5204	10	+ 0.00204	0.25204
Umbriel .	4.1445	16	+ 0.00903	0.25903
Titania .	8.7059	34	+ 0.00605	0.25605
Oberon .	13.4633	52	+ 0.00403	0.25891
			Mittel :	0.25651
			Differenz :	d 0.00651
				$= 0.^{h}144 = 0^{h}8.6^{m}$.

Man sieht, dass die Zahlen der halben Rotationsdauer des Centralkörpers selbst wieder Multipla ein und derselben Zahl darstellen; so für:

Jupiter:	Saturn:		Uranus:
1 × 9	2 × 2;	2 × 10 = 4 × 5	2 × 5
2 × 9	2 × 3;	2 × 36 = 4 × 18	2 × 8
4 × 9	2 × 4;	2 × 96 = 4 × 49	2 × 17
9 × 9	2 × 6;	2 × 180 = 4 × 90	2 × 26

Das Sonnensystem und seine Bewegungen sind daher auf sehr einfachen Grundsätzen aufgebaut, die einerseits durch die drei Keplerschen Gesetze, anderseits auf dem Gesetz der einfachen Multipla der Rotationsdauer des Centralkörpers für die Umlaufsbewegung dargestellt werden.

Schon Bode hat gezeigt, dass die mittleren Abstände der Planeten sehr nahe eine Zahlenreihe bilden, und wie oben ersichtlich stimmt die Umlaufszeit ebenfalls mit einem einfachen numerischen Verhältnisse.

Da nun alle Phänomene in der Erdathmosphäre und im Erdinneren, alle magnetischen und elektrischen Erscheinungen derselben, schliesslich die Bewegungen der Meteoriten, Kometen und Planeten demselben Gesetze der Periodicität unterliegen, ferner die Gravitation, als fernwirkende Kraft dieselben Gesetze befolgt, wie Magnetismus und Elektricität, so liegt der Gedanke nahe, dass die Grundursache der Bewegungen im Planetensysteme in der Sonnenrotation zu suchen sei, und alle Erscheinungen der Gravitation, des Magnetismus und der Elektricität durch dieselbe hervorgerufen werden. Gravitation, Magnetismus und Elektricität sind nur als Modifikation der Wirkungsweise jener Urkraft zu betrachten, die auch die Ursache der Sonnenrotation, und per analogiam ihrer fortschreitenden oder Umlaufsbewegung im Raume ist.

31.

Einwirkung von Jod auf aromatische Kohlenwasserstoffe mit längeren Seitenketten.

Vorgelegt von **B. Raýmann** und **K. Preis** am 12. November 1880.

Bekanntlich kann Jod allein zum Jodiren aromatischer Verbindungen nicht verwendet werden, indem der bei der Reaktion entstehende Jodwasserstoff die ursprüngliche Substanz wiederum regenerirt, nach der Gleichung:

$$C_6H_6 + J_2 = [C_6H_5J + JH] = C_6H_6 + J_2$$

und hat man desshalb beim Studium der Jodreaktionen seine ganze Aufmerksamkeit dieser störenden Eigenschaft des Jodwasserstoffes zugewendet und Mittel erdacht, die seine Einwirkung beseitigen (Kekulé, Veselský und Stenhouse) ohne die Reaktion selbst näher beachtet zu haben.

In unseren Abhandlungen*) haben wir bewiesen, dass Jod bei höheren Temperaturen (200°—250°) in mancher Hinsicht sich analog verhält, wie seine nahen Verwandten Brom und Chlor, da längere Seitenketten getrennt und in einfache Jodüre verwandelt werden, dass aber nicht Benzol (analog der Bildung von C_6Cl_6, C_6Br_6) entsteht, sondern eine Reihe seiner Methylhomologen resp. mit Methylderivaten auch jenes Kohlenwasserstoffes, welcher mit Jod behandelt wurde. Nebstdem wurden selbstverständlich auch Hydrüre dieser Kohlenwasserstoffe und Gase, die den einfachen hydrürten Jodüren entsprachen, vorgefunden.

Dieser synthetische Theil der Reaktion bedarf einer experimentellen Erklärung.

In unserer ersten Abhandlung haben wir schon bemerkt, dass Schützenberger**) vor längerer Zeit unter ähnlichen Umständen Jod auf Toluol einwirken liess und dabei nicht nur Xylol, sondern auch hoch siedende Kohlenwasserstoffe (Benzyltoluol und einen Körper $nC_{14}H_{11}$) erhalten hatte.

Herr Henninger hat diese damals unwahrscheinliche Reaktion bezweifelt***), und glaubten wir schon aus diesem Grunde dieselbe

---

*) Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. 1878. 1879. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. XII. 219. XIII. 344

**) Comptes Rendus 75. 1767.

***) Wurtz. Dictionaire de chimie, III. tome, pag. 431.

desto eher wiederholen zu müssen, als sie nach unseren Resultaten nicht mehr unwahrscheinlich war.

Erhitzt man reines Toluol (110° Siedepunkt, ohne Benzolreaktion) mit dem halben Gewichte Jod etwa 12 Stunden in zugeschmolzenen Röhren auf 250°, so entströmt den geöffneten Röhren brennbares Gas (der Druck ist nie so bedeutend wie bei der analogen Behandlung von Isobutylbenzol, Cymol oder Terpentinöl); die aromatisch riechende Flüssigkeit von Jod sorgfältig befreit wurde der fraktionirten Destillation und jede einzelne Fraktion der weiteren Untersuchung unterworfen.

Destillat unter 100°. Einige Tropfen dieser Fraktion gaben mit Isatin und concentrirter Schwefelsäure eine deutliche Benzolreaktion.

Destillat von 130°—140° wurde mit Chromsäure und Eisessiglösung oxydirt und Terephtalsäure erhalten. Die Natur dieser Xylolfraktion wurde auch durch eine Dampfdichtebestimmung (nach der V. Meyer'schen Luftverdrängungsmethode) festgestellt:

Substanz	0,0482 gr.
Temp. des Zimmers . . .	24°
Barometerstand	742 mm.
Temp. des Barometers . .	21°
Luftvolum	11,4 cc.

Dampfdichte (Luft = 1) 3,772, Xylol verlangt 3,66
„ (H = 1) 109,3, „ „ 106.

Von 140° an stieg das Thermometer langsam bis über 200°, doch gelang es nicht die Natur des Destillates zu enträthseln, welches hartnäckig Jod zurückhielt:

Destillat 170—190°	Substanz . .	0,2442 gr.	
	H_2O	0,2046 gr.	H = 9,31
	CO_2	0,7969 gr.	C = 89,57
			98,88
	Substanz	0,2424 gr.	
	H_2O	0,1955 gr.	H = 8,96
	CO_2	0,7976 gr.	C = 89,96
			98,92

Diese jodhaltigen Körper mögen wohl jene merkwürdigen Kohlenwasserstoffe Schützenberger's beim Entjodiren gegeben haben.

Um eine Erklärung dieser synthetischen Jodreaktion zu erzielen, war es geboten, dieselbe als analog der bekannten Jodwasserstoffeinwirkung auf Jodphenyle zu betrachten. Von längeren Seitenketten

wurde Methyl in Form von Jodmethyl abgetrennt und wirkte dasselbe auf zugleich entstehende Jodphenyle in folgender Weise ein:

$$C_6\,H_5\,J + J\,CH_3 = C_6\,H_5 - CH_3 + J_2$$

$$C_6\,H_4 \begin{cases} J \\ CH_3 \end{cases} + J\,CH_3 = C_6\,H_4 \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \end{cases} + J_2$$

$$C_6\,H_3 \begin{cases} - CH_3 \\ - J \\ - C_3\,H_7 \end{cases} + J\,CH_3 = C_6\,H_3\,(CH_3)_2\,C_3\,H_7 + J_2$$

Gegen diese Anschauung sprach nur das Vorkommen von Para- und Isoxylol in der Xylolfraktion bei der Einwirkung von Jod auf Cymol und Terpentinöl, welches ein Para- und Meta-Jodtoluol voraussetzt, welches wiederum gegen die bekannten Substitutionsgesetze der elektronegativen Substituenten der Toluolabkömmlinge spricht. (Brom — Chlor — Nitro — Toluole.) Als Stütze dieser Hypothese betrachteten wir das vorherrschende Vorkommen methylirter Kohlenwasserstoffe.

Um diese Hypothese beweisen zu können, wurde reines aus Benzoësäure dargestelltes Benzol mit Jodaethyl in zugeschmolzenen Röhren durch sechs Stunden einer Temperatur von 250° ausgesetzt. Beim Öffnen der Röhren machte sich ein starker Druck bemerkbar, es entströmte viel brennbares Gas, die Flüssigkeit der fraktionirten Destillation unterworfen ergab folgendes:

Destillat 110°—115°.

Dampfdichtebestimmung nach der V. Meyer'schen Methode:

		107°—115°	110°—112°
Substanz		0,0503 gr.	0,0799 gr.
Volum		12,9 cc.	22 cc.
Temp. des Zimmers		24°	17°
Barometerstand		742 mm.	733,5 mm.
Temp. des Barometers		20,7°	14°
Dampfdichte	(Luft = 1)	3,47	3,15
	(H = 1)	100,7	91,23

Toluol verlangt 3,17 und 92.

Eine Elementaranalyse konnte nur wenig beweisend sein und wir zogen darum eine chemische Reaktion vor. Diese Fraktion wurde sammt Benzol in Siedehitze chlorirt und das stark nach Benzylchlorid riechende Produkt, mit Wasser und salpetersaurem Bleioxyd erhitzt; nach einigen Stunden liess sich ganz deutlich der angenehme Bittermandelölgeruch merken.

Wir glauben damit die Gegenwart vom Toluol bewiesen zu haben.

Destillat von 140°—145° gab:

Substanz	0,0806 gr.
Volum	18 cc.
Temperatur	17°
Barometer	738 mm.
Temp. des Barometers . .	15,5°

Dampfdichte (Luft = 1)	3,855	Xylol verlangt	3,66
„ (H = 1)	111,5	„ „	106

Bei der Oxydation mit Chromsäure in eisessigsaurer Lösung konnte Terephtalsäure deutlich erkannt werden.

Die höheren Fraktionen waren so gering, dass es uns nicht möglich war, dieselben näher zu bestimmen. Eine ganz analoge Reaktion konnte auch beobachtet werden beim Erhitzen von Isobutyljodid mit Benzol und Jod in zugeschmolzenen Röhren bei 250°. Der Druck war bedeutend, die geringe Menge Flüssigkeit destillirte zwischen 80—160°.

Trotzdem diesen Versuchen analytische Daten mangeln, glauben wir zur Genüge bewiesen zu haben, dass die oben mitgetheilte Hypothese der synthetischen Bildung der methylirten Homologen stichhaltig ist. Die Mängel der Beweisführung müssen der schwierigen Fraktionirung der kleinen Flüssigkeitsmengen zugezählt werden.

Schliesslich haben wir Jod auf Amylalkohol und Phenylessigsäure einwirken lassen und eine sehr tief gehende Reaktion beobachtet. Nur Isobutyljodid gibt mit Jod bei höherer Temperatur erhitzt neben bedeutenden Mengen brennbaren Gases eine Flüssigkeit, die fast ganz unter 100° destillirt, deren Natur jedoch nicht enträthselt werden konnte. Der Geruch dieser Flüssigkeit war auffallend ähnlich demjenigen der unter 100° übergehenden Fraktion des Produktes der Einwirkung von Jod auf Kampher.

Das Studium der Einwirkung von Jod auf Hexyljodid wollen wir uns vorbehalten und hoffen wir auf diesem Wege zum Benzolsynthese gelangen, wie Krafft mit Hexyljodid und Chlor zu Hexachlorbenzol, und Weith und Merz mit Brom zu Hexabrombenzol gelangt sind. Dabei wird es sich zeigen, ob die Tendenz zur Bildung des geschlossenen Benzolkerns stärker ist, als die reducirenden Eigenschaften des Jodwasserstoffes, der das Benzol selbst bei 350° nicht reducirt. (Baeyer.)

Die hier beschriebene Jodreaktion erklärt ein Resultat, welches man mit den sonst bekannten Thatsachen nicht in Übereinstimmung

bringen könnte. Th. Weyl*) hat durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure (127° Siedepunkt) auf Kampher bei der Temperatur von 200°—220° unter Jodabscheidung eine Reihe von Kohlenwasserstoffen erhalten: $C_{10}H_{16}$, $C_{10}H_{18}$, $C_{10}H_{20}$, welche der Oxydation unterworfen unter anderen Säuren auch die Uvitinsäure lieferten. Die Uvitinsäure ist ein Benzolabkömmling mit drei Seitenketten, und wollte daraus der Autor den Schluss ziehen, dass der Kampher als ein Triderivat eines Benzolhydrürs zu betrachten wäre. In Anbetracht aller Reaktionen und Spaltungen des Kamphers ist es aber unmöglich diese Hypothese anzunehmen; die von Weyl gemachte Beobachtung erklärt sehr leicht unsere Jodreaktion. Das durch Jodwasserstoffzersetzung (J H auf den Sauerstoff des Kamphers) abgeschiedene Jod trennte aus der langen Propylkette des Kamphers Methyl als Jodmethyl ab, dieses reagirte auf ein vorübergehend entstehende Jodür mit zwei Kohlenwasserstoffseitenketten und bildete ein Triderivat, welches dann durch Oxydation Uvitinsäure zu geben vermochte.

Laboratorium der k. k. böhm. polytechnischen Hochschule.

32.

Beitrag zur Kenntniss des Benzolhexachlorides.

Vorgetragen von **Bohuslav Raýman** am 12. November 1880.

Dieses höchst interessante Benzoladditionsprodukt lud ungemein zu einem erneuerten Studium ein; einerseits sind seine chemischen Reaktionen wenig bekannt, andererseits sind seine fysikalischen Eigenschaften von verschiedenen Autoren sehr verschieden angegeben worden. Die Schmelzpunkt-, Siedepunktbestimmungen zeigen z. B. Differenzen bis zu 20°**). Es war auch sonst wünschenswerth, seine Zersetzungsprodukte von Neuem eingehender zu untersuchen, da es mir bis heute unverständlich ist, wie ein Hexachlorid von vollkommen symmetrischer Struktur drei Molekule verlieren und dabei ein assymetrisches Trichlorbenzol (1, 2, 4) geben kann.

Ich bin noch nicht soweit gelangt, alle diese Fragen zu beantworten, fühle mich aber genöthigt, diese vorläufige Notiz zu ver-

*) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. I. 96.

**) Mitscherlich gibt 132°, Laurent 135—140°, Heys 157° als den Schmelzpunkt an.

öffentlichen, da die Herren Leeds und Everhardt*) Benzolhexachlorid studieren, uud sich dazu einer weniger ausgiebigen Darstellungsmethode bedienen, als die meinige ist.

Die älteste von Mitscherlich beschriebene Methode**) ist keineswegs geeignet, als Darstellungsmethode des Benzolhexachlorides angewendet zu werden, da die Ausbeute sehr gering ist und man nicht immer direktes Sonnenlicht zu Gebote hat.

Die verbesserte Methode von Lesimple***), nach welcher Chlor in siedendes Benzol geleitet wird, ist auch nur auf direktes Sonnenlicht angewiesen. Arbeitet man bei diffusem Tageslichte oder bei künstlicher Beleuchtung, so ist die Ausbeute gering, und das gewonnene Hexachlorid sehr unrein. Ich dachte alle diese Schwierigkeiten umgehen zu können, wenn ich Benzoldämpfe in mit Chlor gefüllte Ballons einleiten würde, und es ist mir wirklich gelungen, eine Darstellungsmethode zu finden, nach der man sich in einer Stunde 100 Grm. fast absolut reines, blendend weisses Benzolhexachlorid verschaffen kann.

Zu dem Zwecke leite ich Benzoldämpfe in einen grossen Ballon, der vermittelst einer weiten Röhre mit einem zweiten mit einem Rückflussrohre verbunden ist. Der erste Ballon wird durch eine weite bis zum Boden reichende Röhre mit trockenem Chlor gefüllt. Die Benzoldämpfe treten gleich oben unter dem Kautschukpfropfen in den Ballon, kommen da mit Chlor in Berührung, und sogleich bedeckt ein blendend weisser grosskrystallinischer Niederschlag die Wände des Ballons. Die Vereinigung beider Reagenten geht sogleich unter bedeutender Wärmeentwickelung vor sich, und es sind während der Operation vielfach Druckdifferenzen im Innern der Gefässe beobachtet worden. Wird eine der Verbindungsröhren verstopft, was sehr leicht geschieht, da das Produkt fest ist und einen hohen Schmelzpunkt besitzt, so entsteht nach der Verbindung jedesmal ein Vacuum, und es wird Chlor und Luft gewaltig angesogen, wenn die reagirenden Mengen zufällig im richtigen molekularen Verhältnisse sich treffen. Ist viel Chlor vorhanden, so wird durch die Wärme der chemischen Arbeit das Gas so intensiv ausgedehnt, dass sich ein starker Druck oft sehr unangenehm bemerkbar machte. Man muss desshalb alle Theile des Apparates mit Sicherheitsröhren versehen.

---

*) Amer. chem. Soc. 1880. II. 205. Berl. Berichte XIII. 1870.

**) Mitscherlich Pogg. Ann. 35. 370.

***) Lesimple Annalen der Chemie und Pharmacii. 137. 122.

Die Arbeit kann immerhin auch bei diffusem Tageslichte ausgeführt werden, nur nicht bei künstlichem Lichte im Laboratorium. Als ich an einem regnerischen Tage in meinem dunkeln Laboratorium im Digestorium bei Gaslicht arbeitete, erschien nach einem zweistündigen Chloreinleiten keine Spur von Krystallisation. Als ich aber den mit Chlor und Benzoldämpfen gefüllten Ballon auf unsere offene Terrasse brachte, reagirten beide Körper plötzlich mit einer explosiven Vehemenz und beträchtlichen Wärmeentwickelung; die Wände des Ballons wurden sofort mit Krystallen bedeckt.

Einigemal mit siedendem Alkohol behandelt, in welchem es ziemlich schwer löslich ist, dann aus siedendem Benzol umkrystallisirt, erscheint das Benzolhexachlorid in ziemlich grossen schön glänzenden Krystallen, die Herr Prof. Vrba die Güte haben wird zu bestimmen. Es schmilzt konstant bei 157° (wie Heys angegeben hat) und siedet bei 286° (uncorr.) unter theilweiser Zersetzung in Trichlorbenzol und Chlorwasserstoff.

Seine Reinheit wurde durch eine Analyse geprüft, die Herr L. Kadlčík ausführte:

0.1815 gr. Substanz gab 0,5332 gr. AgCl. = 0,1318 gr. Chlor, das heisst $73{,}_{06}$% Cl. Benzolhexachlorid verlangt $73{,}_{19}$% Cl.

Es wurde auch seine Löslichkeit in kaltem Benzol bestimmt, 100 Theile Benzol lösen bei 19° C. 11,48 Theile des Hexachlorides.*)

Darauf wurde Benzolhexachlorid mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Kali in zugeschmolzenen Röhren bei 120° erhitzt. Es schied sich viel Chlorkalium ab, im Alkohol wurde neben Trichlorbenzol, welches bei 205—208° siedete, eine feste krystallinische Masse gefunden, die über 250° schmolz, viel Chlor enthielt, jedoch ihrer geringen Menge wegen nicht näher bestimmt werden konnte. Hierin stimmen meine Beobachtungen mit denen von Heys überein.

Die Beweglichkeit der Chloratome lud zu einer Polyphenylsynthese ein, und ich behandelte zu dem Zwecke eine Benzolhexachlorid-Benzollösung mit Aluminium-Hexachlorid; es entwich zwar Salzsäure, aber meine Erwartung wurde getäuscht; es bildete sich nur Trichlorbenzol.

---

*) Die Löslichkeit wurde in einem von mir konstruirten einfachen Apparate bestimmt; die Zahlen stimmten ausgezeichnet überein. Nachdem ich die Verlässlichkeit dieses Apparates auch bei höheren Temperaturen geprüft haben werde, will ich seine Beschreibung der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften vorlegen.

Erhitzt man Benzolhexachlorid mit alkoholischem Ammoniak etwa fünf Stunden bei 120°, so zeigt sich beim Oeffnen der zugeschmolzenen Röhren kein Druck. Man filtrirt von ausgeschiedenem Salmiak ab, destillirt den Alkohol im Wasserbade, und erhält Trichlorbenzol, welches bei 204—208° überdestillirte, seine Dampfdichtebestimmung (nach der V. Meyer'schen Methode) gab:

Substanz	=	0,0867 gr.	0,0858 gr.
Volum	=	11,7 cc.	12,2 cc.
Temperatur des Zimmers	=	22°	18,5°
Barometerstand . . .	=	740 mm.	738 mm.
Temp. des Barometers .	=	18,2°	17,8°
Dichte (Luft = 1) . . .	=	6,55	6,14
H = 1	=	189,7	177,8

Trichlorbenzol verlangt 6,27 uud 181,5.

Aus allen diesen Arbeiten folgt, dass die Tendenz zur Bildung eines geschlossenen Benzolkernes mächtiger ist, als die gewohnten Reaktionen, überall entsteht Trichlorbenzol und es werden drei Molekule Chlorwasserstoff abgetrennt.

Zugleich folgt auch aus der Darstellungsmethode, dass die Addition nur bei Tageslicht vor sich geht, und dass diess eine absolut nöthige Bedingung der Reaktion ist; Substitution erfolgt immer unter jeder Bedingung.

Ich habe schon angefangen, Benzolhexachlorid zu reduciren, durch Jodwasserstoff glaube ich zu dem so oft gesuchten Kohlenwasserstoffe gelangen zu können, dessen Darstellung nur Hr. Berthelot erwähnt. Auch will ich Naphtalin- und Anthracen-Additionsprodukte studieren, deren Spaltungsprodukte mir wichtige Schlüsse auf den Mechanismus ähnlicher Reaktionen versprechen.

Diese Arbeit wurde im Laboratorium des Herrn Prof. Dr. A. Šafařík ausgeführt, und ich erlaube mir an diesem Orte meinem hochverehrten Lehrer und Freunde meinen Dank auszusprechen für sein Wohlwollen, mit dem er mich beim Ausführen meiner Arbeiten beschenkte.

33.

Ueber die Entdeckung von Vogelresten in der böhm. Kreideformation.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Ant. Frič** am 26. November 1880.

Die Anregung, welche die palæontologischen Arbeiten des Comités für Landesdurchforschung unter den Bewohnern der untersuchten Distrikte hervorrufen, hat schon mehrmals der Wissenschaft gute Dienste geleistet. In hohem Maasse ist diess in der Gegend von Chotzen der Fall, wo ich durch öffentliche Vorträge das Interesse an den Versteinerungen zu wecken bemüht war und wo es mir auch gelang einen fleissigen Sammler in der Person des Herrn Fr. Hlaváč Apothekers in Chotzen heranzuziehen.

Nun beginnt die angewandte Mühe goldene Früchte zu tragen, denn ich habe das grosse Vergnügen über einen sehr wichtigen Fund von Vogelresten zu berichten, deren Rettung wir H. Hlaváč verdanken.

Die Geschichte der Auffindung ist folgende.

Bei Zařecká Lhota unweit Chotzen öffnete man im Herbste unterhalb des Teiches, in der Schlucht gegen die Korab-Mühle hin, einen Steinbruch, um Materiale zu einem Strassenbau zu gewinnen. Da ging zufällig Frau Tomek, Mehlverschleisserin aus Chotzen vorbei und sah, dass die Arbeiter etwas im Gesteine besehen und bewundern. Als sie wahrnahm, dass es eine Versteinerung ist, so erbat sie sich ein Stückchen, um es Herrn Apotheker Hlaváč zu überbringen, da derselbe ähnliche Sachen sammelt. Derselbe erkannte die Wichtigkeit des Fundes, begab sich sogleich an den Fundort und sammelte alles, was noch aufzufinden war.

Die mir eingesandten Exemplare sind röthlich weiss im festen grauen Kalksteine der Iserschichten eingebettete Knochen, deren Splitter unter dem Mikroskope die Knochenstruktur sehr gut erhalten zeigen. Alle haben sehr dünne Wände und demnach geräumige Lufthöhlen.

Der eine Knochen ist ein ganzes Exemplar eines Coracoideum von 75 mm. Länge, im Gesammthabitus etwa demjenigen einer Gans ähnlich.

Dann ist ein Fragment des Oberarmes und beide fast ganze Unterarmknochen vorhanden, die im Verhältniss zu dem Coracoid auffallend kurz sind.

Die nähere Untersuchung und definitive Bestimmung dieser wichtigen Reste kann erst nach Einlangen des grossen Werkes über die bezahnten Vögel Amerikas, das soeben von Prof. Marsch veröffentlicht wurde, durchgeführt werden.

Vorläufig schlage ich den Namen Cretornis Hlaváči vor.

Um diesen Fund richtig zu würdigen, muss man in Erinnerung bringen, dass mit Ausnahme von Amerika bisher nirgends in der Welt ein Vogel in der Kreideformation gefunden wurde.

Im Betreff des palæontologischen Horizontes gehören die Kalksteine, in denen die Vogelreste gefunden wurden, den typischen Iserschichten an, in welchen Trigonia limbata, Exogira laciniata, Micraster, Michelini und Biflustra Pražákii zu den charakteristischen Vorkommnissen gehören.

34.

„Ueber die Entwickelung der begrenzten Derivationen nach ganzen positiven aufsteigenden Potenzen des Index, und die damit zusammenhängende Logialrechnung."

Im Auszug vorgelegt von Prof. Dr. **Anton Grünwald**, am 26. November 1880.

Der Verfasser hat im XII. Bande der Schlömilch'schen Zeitschrift für Mathematik und Physik in seiner Abhandlung:

„Ueber begrenzte Derivationen und deren Anwendung" den neuen Begriff von „begrenzten" oder „bestimmten" Differenzialquotienten mit beliebiger Ordnungszahl in die Wissenschaft eingeführt und die fundamentalen Gesetze der Rechnung mit derartigen Differentialquotionen (Derivationen) entwickelt.

In dieser Abhandlung wird die ξ^{te} über das geradlinige Argumentgebiet von $x = u$ bis $x = x$ genommene Derivation (oder das $(-\xi)^{te}$ gleichbegrenzte Integral) einer beliebigen innerhalb des Argumentgebietes endlichen und stetigen Funktion $f(x)$ durch den Grenzwerth definirt, welchem der Ausdruck:

$$(1) \quad \frac{f(u+n\delta) - \binom{\xi}{1} f(u+\overline{n-1}\delta) + \binom{\xi}{2} f(u+\overline{n-2}\delta) - \ldots + (-1)^n \binom{\xi}{n} f(u)}{\delta^\xi}$$

mit uneingeschränkt wachsendem n und gleichzeitig uneingeschränkt abnehmendem $\delta = \frac{x-u}{n}$ zustrebt.

Diese Definition erscheint dem Verfasser auch jetzt noch als die für die erste Einführung in dieses Gebiet **natürlichste**, weil in derselben der **Zusammenhang** dieser Derivationen mit den gewöhnlichen vielfachen Differentialquotienten und Integralen am **deutlichsten** hervortritt. Die damit nothwendig verbundene Beschränkung auf ein geradliniges (reeles oder complexes) Argumentgebiet (vom Punkte $x - u$ bis zum Punkte $x = x$) lässt sich jedoch leicht beheben, und der Begriff von Derivationen, welche über einen beliebigen Weg vom Punkte $x = u$ bis zum Punkte $x = x$ genommen werden, so fassen, dass die obige Definition für geradlinige Wege damit zusammenfällt.

In der II. Nummer der obigen Abhandlung: „Ueber begrenzte Derivationen" (siehe die Gleichungen II und IIa) wird nämlich der nachstehende Satz bewiesen:

„Es ist:

$$(2) \ldots D^{\xi}\,[f(x)]_{x=u}^{x=x} = \frac{f(u)\,(x-u)^{-\xi}}{\Gamma(-\xi+1)} + \frac{f'(u)\,(x-u)^{-\xi+1}}{\Gamma(-\xi+2)} + \frac{f''(u)(x-u)^{-\xi+2}}{\Gamma(-\xi+3)} + \cdots$$

$$\cdots + \frac{f^{\nu-1}(u)\,(x-u)^{-\xi+\nu-1}}{\Gamma(-\xi+\nu)} + \frac{1}{\Gamma(-\xi+\nu)} \int_{\vartheta=u}^{\vartheta=x} \frac{f^{\nu}(\vartheta)\,d\vartheta}{(x-\vartheta)^{-\xi-\nu+1}}$$

wenn ν die kleinste positive **ganze** Zahl (die Null eingeschlossen) ist, welche noch gleich oder grösser ist als der reelle Theil von $(\xi + 1)$, und die Funktionen $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x) \ldots f^{\nu}(x)$ durch die gerade Linie vom Punkte $x = u$ bis zum Punkte $x = x$ endlich und stetig sind."

Diese Gleichung kann offenbar, da ihr rechter Theil den Grenzwerth des unter (1) angegebenen Ausdruckes darstellt, als Definitionsgleichung der begrenzten Derivationen statt der ursprünglichen aufgefasst werden. Der rechte Theil von (2) ist aber in dem fast gleichlautenden Ausdrucke:

$$(3) \quad \frac{f(u)\,(x-u)^{-\xi}}{\Gamma(-\xi+1)} + \frac{f'(u)\,(x-u)^{-\xi+1}}{\Gamma(-\xi+2)} + \frac{f''(u)\,(x-u)^{-\xi+2}}{\Gamma(-\xi+3)} + \cdots$$

$$\cdots + \frac{f^{\nu-1}(u)\,(x-u)^{-\xi+\nu-1}}{\Gamma(-\xi+\nu)} + \frac{1}{\Gamma(-\xi+\nu)} \int_{(c)} \frac{f^{\nu}(\vartheta)\,d\vartheta}{(x-\vartheta)^{\xi-\nu+1}}$$

worin das bestimmte Integral über eine *beliebige* vom Punkte $\vartheta = u$ zum Punkte $\vartheta = x$ führende Curve (c) (statt über deren gerade Verbindungslinie) auszudehnen ist, als Spezialfall enthalten. Dieser

Ausdruck kann daher zur Definition der ξ^{ten}, über die vom Punkte $x=u$ bis zum Punkte $x=x$ gehende Curve (c) erstreckten, Derivation der Funktion $f(x)$ (oder des gleichbestimmten $(-\xi)^{ten}$ Integrales von $f(x)\,dx^{-\xi}$ genommen werden:

$$(4)\qquad D^{\xi}[f(x)]_{(c)} = \int_{(c)}^{(-\xi)} f(x)\,dx^{-\xi} =$$

$$= \frac{f(u)(x-u)^{-\xi}}{\Gamma(-\xi+1)} + \frac{f'(u)(x-u)^{-\xi+1}}{\Gamma(-\xi+2)} + \frac{f''(u)(x-u)^{-\xi+2}}{\Gamma(-\xi+3)} + \dots$$

$$\dots + \frac{f^{\nu-1}(u)(x-u)^{\xi+\nu-1}}{\Gamma(-\xi+\nu)} + \frac{1}{\Gamma(-\xi+\nu)} \int_{(c)} \frac{f^{\nu}(\vartheta)\,d\vartheta}{(x-\vartheta)^{\xi-\nu+1}}.$$

[ν: die kleinste positive ganze Zahl (die Null eingeschlossen), welche noch gleich oder grösser ist als der reelle Theil von $(\xi+1)$; $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x) \dots f^{\nu}(x)$: Funktionen, welche längs der vorgeschriebenen Curve (c) vom Punkte $x=u$ bis zum Punkte $x=x$ hin endlich und stetig sind.]

Hieraus geht zugleich auch die besondere Wichtigkeit von solchen mathematischen Untersuchungen hervor, welche sich mit dem Studium der Eigenschaften und des Zusammenhanges von bestimmten Integralen von der Form:

$$(5)\qquad \int_{(c)} \frac{F(\vartheta)\,d\vartheta}{(x-\vartheta)^{\lambda}} \quad (\lambda \text{ von } 0 \text{ und von } 1 \text{ verschieden})$$

beschäftigen, wo (c): einen beliebigen Integrationsweg, λ: eine beliebige im Allgemeinen complexe Constante, und $F(\vartheta)$ eine längs des Integrationsweges endliche und stetige Funktion vorstellt; vorausgesetzt, dass diese Integrale als Funktionen von x aufgefasst werden, welche aus der Funktion $F(x)$ mittels eines bestimmten Bildungsgesetzes entstehen.

Der Verfasser hat sich nun in der, am 26. November 1880 der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vorgelegten, Abhandlung:

„Ueber die Entwickelung begrenzter Derivationen (mit beliebigen Differentialexponenten) nach ganzen positiven aufsteigenden Potenzen des Index und die damit zusammenhängende Logialrechnung"

die Aufgabe gestellt, eine beliebige ξ^{te} Derivation: $D^{\xi} f(x)\Big|_{x=a}^{x=x}$ nicht mehr, wie bisher in seiner Theorie der begrenzten Derivationen, als eine Funktion von x, sondern als eine des Index ξ anzusehen, dieselbe

nach Potenzen des letztern zu entwickeln, und die Eigenschaften und den Zusammenhang der als Coëfficienten der Indexpotenzen auftretenden, von der Form der Funktion $f(x)$ abhängigen Funktionen von x zu studiren.

Die Hauptresultate dieser Untersuchungen gipfeln in dem wichtigen Theoreme:

„Jede begrenzte Derivation einer Funktion, welche nebst ihrer 1. Ableitung durch das ganze Argumentgebiet, über welches die Derivation erstreckt wird, endlich und stetig bleibt, kann in eine unendliche nach den ganzen positiven aufsteigenden Potenzen des Index fortschreitende Reihe entwickelt werden, in welcher jeder Coëfficient aus dem vorangehenden, von einem numerischen Factor abgesehen, mittelst eines und desselben Bildungsgesetzes abgeleitet werden kann."

Dieses „Bildungs-" oder besser „Ableitungsgesetz" ist eine sehr einfache, über das Argumentgebiet der begrenzten Derivation sich erstreckende, lineare Funktionaloperation.

Der Verfasser schlägt für dieselbe den Namen: „Logiirung" — für das Resultat dagegen, welches entsteht, wenn sie an einer bestimmten Funktion angebracht wird, den Namen: „Logial" vor.

Das von einer beliebigen Funktion $F(x)$ genommene, über das geradlinige Argumentgebiet von $x = a$ bis $x = x$ ausgedehnte „Logial" wird durch das Symbol $L\,[F(x)]_{x=a}^{x=x}$ dargestellt, und durch die Gleichung:

$$(6)\quad L\,F(x)_{x=a}^{x=x} =$$

$$lim. \left\{ F(x) log \frac{n}{x-a} - \frac{F(a+\overline{n-1}\delta)}{1} - \frac{F(a+\overline{n-2}\delta)}{2} - \frac{F(a+\overline{n-3}\delta)}{3} - \ldots \ldots - \frac{F(a)}{n} \right\}$$

$$\{ lim\ \delta = 0, \quad lim\ n = \infty, \quad lim\ (n\delta) = x - a \}$$

definirt, vorausgesetzt dass, und in so lange als der im rechten Theile angegebene Klammerausdruck einer bestimmten Funktion von x als Grenze zustrebt.

Wird diese Funktionaloperation (die „Logiirung") mehrmals hintereinander mit derselben Funktion $F(x)$ vorgenommen, — die Ausführbarkeit derselben vorausgesetzt —, so entstehen successive Funktionen von x, welche, da jede von ihnen aus der vorangehenden durch die über dasselbe Argumentgebiet erstreckte „Logiirung"

abgeleitet erscheint, beziehlich das 1te, 2te, 3te . . . r^{te} Logial der ursprünglichen Funktion längs des geraden Weges von $x = a$ bis $x = x$ genannt, und durch

$$LF(x)_{x=a}^{x=x}, \quad L^2F(x)_{x=a}^{x=x} = LLF(x)_{x=a}^{x=x}, \quad L^3F(x)_{x=a}^{x=x} = LLLF(x)_{x=a}^{x=x} \ldots$$

$$\ldots\ldots L^rF(x)_{x=a}^{x=x}$$

bezeichnet werden.

Das obige Haupttheorem kann dann durch die nachstehende Gleichung dargestellt werden:

$$(7) \quad D^{\xi}F(x)_{x=a}^{x=x} = F(x) + LF(x)_{x=a}^{x=x} \cdot \xi + L^2F(x)_{x=x}^{x=x} \cdot \frac{\xi^2}{2!} + L^3F(x)_{x=a}^{x=x} \cdot \frac{\xi^3}{3!} + \ldots$$

$$\ldots + L^rF(x)_{x=a}^{x=x} \cdot \frac{\xi^r}{r!} + \ldots$$

[$F(x)$ und $F'(x)$ im Derivationsintervalle endlich und stetig, $x - a$ endlich und von Null verschieden.]

Der Verfasser untersucht die Eigenschaften der, durch das obige Theorem eine b e s o n d e r e Bedeutung gewinnenden Logialoperation, und findet die nachstehenden fundamentalen Lehrsätze der Logialrechnung.

8. „Das Logial der Summe oder Differenz zweier Funktionen ist beziehlich die Summe oder Differenz der gleichbegrenzten Logiale dieser Funktionen."

9. „Das Logial des Produktes einer Funktion von x mit einer Constanten ist gleich dem mit dieser Constanten multiplicirten gleichbegrenzten Logiale der Funktion."

Diese Eigenschaften hat die Logiirung mit allen l i n e a r e n Funktionaloperationen gemein.

10. „Das über die Gerade vom Punkte $x = a$ bis zum Punkte $x = x$ ausgedehnte Logial eines Produktes zweier Funktionen: $f(x)$ und $\varphi(x)$ kann mittelst der folgenden Gleichung auf das Logial der Funktion $f(x)$ zurückgeführt werden:

$$(10) \quad L[\varphi(x) \cdot f(x)]_{x=a}^{x=x} = \varphi(x) Lf(x)_{x=a}^{x=x} + \sum_{p=1}^{p=\infty} (-1)^{p-1} \cdot \frac{\varphi^p(x)}{p} \cdot D^{-p}[f(x)]_{x=a}^{x=x} =$$

$$= \varphi(x) \cdot Lf(x)_{x=a}^{x=x} + \frac{\varphi'(x)}{1} \int [f(x)dx]_{x=a}^{x=x} - \frac{\varphi''(x)}{2} \int^{(+2)} [f(x)\,dx^2]_{x=a}^{x=x} +$$

$$+ \frac{\varphi'''(x)}{3} \int^{(+3)} [f(x)dx^3]_{x=a}^{x=x} + \ldots + (-1)^{p-1} \cdot \frac{\varphi^p(x)}{p} \cdot \int^{(+p)} [f(x)dx^p]_{x=a}^{x=x} + \ldots$$

in infin., wenn $f(x)$ nebst $\varphi(x)$, $\varphi'(x)$, $\varphi''(x)$ ...... im Logiirungsintervalle endlich und stetig sind."

Speziell ist:

$$(10\alpha)\quad L\,[\varphi(x)]_{x=a}^{x=} = -\varphi(x)\,[K_1 + \log(x-a)] + \frac{\varphi'(x)}{1}\frac{(x-a)}{1!} - $$
$$-\frac{\varphi''(x)}{2}\frac{(x-a)^2}{2!} + \frac{\varphi'''(x)}{3}\frac{(x-a)^3}{3!} - ... + (-1)^{p-1}\frac{\varphi^p(x)}{p}\frac{(x-a)^p}{p!} + \text{in infin.}$$

[$\varphi(x)$, $\varphi'(x)$, $\varphi''(x)$, $\varphi'''(x)$ ....: im Logiirungsintervalle endliche und stetige Funktionen; $p \gtreqless 1$; $K_1 = 0{\cdot}5772156...$].

11. „ Der gewöhnliche p^{te} Differentialquotient des Logials einer Funktion von x unterscheidet sich von dem gleichbegrenzten Logiale des p^{ten} Differentialquotienten dieser Funktion nur um eine algebraïsche Funktion von x, und zwar ist

$$\frac{d^p}{dx^p}\left\{L\,F(x)_{x=a}^{x=x}\right\} = L\left\{\frac{d_pF(x)}{dx}\right\}_{x=a}^{x=x} + \frac{(p-1)!\,F(a)}{(a-x)^p} + \frac{(p-2)!\,F'(a)}{(a-x)^{p-1}} +$$
$$+\frac{(p-3)!\,F''(a)}{(a-x)^{p-2}} + \dots + \frac{F^{(p-1)}(a)}{a-x}.$$

[p: eine ganze positive Zahl $\gtreqless 1$.]

12. „Es ist gleichgiltig, ob man von einem Logial eine gleichbegrenzte ξ^{te} Derivation, oder von der letzteren das gleichbegrenzte Logial nimmt, wenn nur der reelle Theil des Index ξ negativ und die den beiden Operationen unterworfene Funktion in dem betreffenden Argumentgebiete endlich und stetig ist"

$$(12)\qquad D^\xi\left\{L\,F(x)_{x=a}^{x=x}\right\}_{x=a}^{x=x} = L_{x=a}^{x=x}\left\{D^\xi\,F(x)_{x=a}^{x=x}\right\}$$

[ξ entweder $=0$ oder complex mit negativ reellem Theile, $F(x)$ endlich und stetig von $x=a$ bis $x=x$.]

Bekanntlich ist nach Weierstrass (Crelle's Journal 51. Band: „Ueber analytische Fakultäten") der Reciprokwerth der Gammafunktion: $\frac{1}{\Gamma(x)} \equiv \Gamma c(x)$ in eine stets konvergirende Reihe von der Form

$$(13)\ \Gamma c(x) \equiv \frac{1}{\Gamma(x)} = x + K_1x^2 + K_2x^3 + K_3x^4 + \dots + K_px^{p+1} + \text{in infin.}$$

entwickelbar. Hier ist (wie leicht bewiesen werden kann)

$$K_1 = \lim_{n=\infty}\left[\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \log n\right] = 0{\cdot}5772156\dots$$

$$-2K_2 = S_2 - K_1 . K_1$$
$$+3K_3 = S_3 - K_1 . S_2 + K_2 . K_1$$
$$-4K_4 = S_4 - K_1 . S_3 + K_2 . S_2 - K_3 . K_1$$

allgemein für $p \gtreqless 2$:

$$(-1)^{p-1} . pK_p = S_p - K_1 . S_{p-1} + K_2 . S_{p-2} - \ldots +$$
$$\ldots + (-1)^{p-2} . K_{p-2} . S_2 + (-1)^{p-1} K_{p-1} . K_1,$$

wo $S_p = \lim\limits_{n=\infty} \left[\frac{1}{1^p} + \frac{1}{2^p} + \frac{1}{3^p} + \ldots + \frac{1}{(n-1)^p}\right]$ ist.

Die Coëfficienten K_1, K_2, K_3 ..... treten nun in den Ausdrücken der partiell nach der Untergrenze genommenen Differentialquotienten mehrfacher Logiale, sowie in den Darstellungen der aufeinanderfolgenden Logiale durch einfache Integrale, ebenfalls auf.

Es ist nämlich

$$(14) \qquad \frac{\partial}{\partial a}\left\{ Lf(x)\Big|_{x=a}^{x=x} \right\} = \frac{f(a)}{x-a},$$

$$(14a) \quad \frac{1}{r!}\frac{\partial}{\partial a}\left\{ L^r f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} \right\} = \frac{(-1)^{r-1} . f(a)}{x-a} \left\{ \begin{aligned} &\frac{[l(x-a)]^{r-1}}{(r-1)!} + K_1 \frac{[l(x-a)]^{r-2}}{(r-2)!} + \\ &+ K_2 \frac{[l(x-a)]^{r-3}}{(r-3)!} + \ldots + \\ &\ldots + K_{r-2}\, l(x-a) + K_{r-1} . \end{aligned} \right.$$

$(r \gtreqless 2)$

und es lassen sich ferner (eben wegen dieser bemerkenswerthen Eigenschaft) die aufeinanderfolgenden Logiale einer Funktion $f(x)$ durch gewisse e i n f a c h e g l e i c h b e g r e n z t e I n t e g r a l e darstellen, welche durch diesen Umstand eine b e s o n d e r e Wichtigkeit erlangen. Diese Darstellung ist in den nachstehenden Gleichungen enthalten:

$$(15) \quad Lf(x)\Big|_{x=a}^{x=x} = -f(x)\,[\log(x-a) + K_1] + \int\limits_{t=a}^{t=x} \frac{f(x)-f(t)}{x-t}\, dt,$$

$$L_2 f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} \equiv \frac{1}{2!} L^2 f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} = \left\{ \begin{aligned} &f(x)\left\{ \frac{[\log(x-a)^2]}{2!} + K_1 \log(x-a) + K_2 \right\} \\ &- \int\limits_{t=a}^{t=x} \frac{f(x)-f(t)}{x-t}\left\{ \log(x-t) + K_1 \right\} dt, \end{aligned} \right.$$

$$L_3 f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} \equiv \frac{1}{3!} L^3 f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} =$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} -f(x)\left\{\frac{[log(x-a)]^3}{3!} + K_1 \frac{[log(x-a)]^2}{2!} + K_2 \, log\,(x-a) + K_3\right\} \\ + \int\limits_{t=a}^{t=x} \frac{f(x)-f(t)}{x-t} \left\{\frac{[log(x-t))^2}{2!} + K_1 \, log\,(x-t) + K_2\right\} dt, \end{array}\right.$$

. . . .

. . . .

$$(15\alpha) \quad L_r f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} \equiv \frac{1}{r!} L^r f(x)\Big|_{x=a}^{x=x} =$$

$$= (-1)^r f(x) \sum_{p=0}^{p=r} K_p \cdot \frac{[log\,(x-a)]^{r-p}}{(r-p)!}$$

$$- \int\limits_{t=a}^{t=x} \frac{f(x)-f(t)}{x-t} \cdot \sum_{p=0}^{p=r-1} K_p \frac{[log\,(x-t)]^{r-p-1}}{(r-p-1)!} \cdot dt$$

[$f(x)$ und $f'(x)$: im Logiirungsintervalle endlich und stetig, und von a unabhängig veränderlich; r ganz, positiv, $\gtreqless 1$; $K_0 = 1$.]

Obzwar sich der Verfasser in der besprochenen Abhandlung nur auf geradlinige Argumentgebiete (von $x = a$ bis $x = x$) beschränkt, so hat es doch weiter keine Schwierigkeit, durch eine nur wenig veränderte allgemeinere Fassung der Definitionen des Logial's den Begriff eines über eine beliebige Curve (c) ausgedehnten Logials aufzustellen und denselben so zu bestimmen, dass das über eine Gerade erstreckte oben definirte „Logial“ als Specialfall darin enthalten ist. Es ist hierzu nur erforderlich, unter dem, über eine beliebige Curve (c) erstreckten Logiale „der Funktion $f(x)$“: den Coëfficienten der 1. Potenz des Differentialexponenten ξ in der Entwickelung des ξ^{ten} über die Curve (c) ausgedehnten Differentialquotienten

$$D^\xi f(x)_{(c)} \equiv \frac{d^\xi}{dx^\xi} f(x)_{(c)} \equiv \int^{(-\xi)} [f(x) dx^{-\xi}]_{(c)}$$

nach ganzen positiven Potenzen des Index (ξ) — zu verstehen.

Endlich dürfte es nicht überflüssig sein, hier noch auf die besondere Bedeutung hinzuweisen, welche alle einfachen, über eine beliebige Curve (c) ausgedehnten Integrale von der Form

$$(16) \qquad \int\limits_{(c)} \frac{f(x)-f(t)}{x-t}\, dt, \int\limits_{(c)} \frac{f(x)-f(t)}{x-t}\, l(x-t) dt,$$

$$\int\limits_{(c)} \frac{f(x)-f(t)}{x-t} [l(x-t)]^2 dt \ldots \int\limits_{(c)} \frac{f(x)-f(t)}{x-t} [\log\,(x-t)]^r dt, \; (r = 0,\, 1,\, 2 \ldots)$$

als Funktionen von x betrachtet, und für beliebige Funktionen $f(x)$ gebildet, gewinnen.

Das Studium der Eigenschaften und des Zusammenhanges dieser, in der angegebenen Weise aufgefassten Integrale für variable Funktionsformen: $f(x)$ fällt nämlich nach dem Obigen wesentlich mit der „Logialrechnung" zusammen; wenn wir darunter jenen neuen Zweig der höhern Analysis verstehen, welcher von den allgemeinen Eigenschaften der „Logiale", von der Berechnung der „Logiale" spezieller Funktionen und von ihren Anwendungen handelt; während das unter (5) hervorgehobene Studium der Integrale von der Form

$$\int \frac{f(\vartheta)d\vartheta}{(x-\vartheta)^{\lambda}} (\lambda \lesseqgtr 1)$$

als besonderer von $f(x)$ sich derivirender Funktionen von x mit dem Studium der Differentialquotienten mit beliebiger Ordnungszahl identisch ist.

Aus den grundlegenden Untersuchungen des Verfassers geht also die merkwürdige Thatsache hervor, dass — weder die Forschungen über die Differentialquotienten mit beliebiger Ordnungszahl von einer beliebigen Funktion $f(x)$, wobei dieselben als Funktionen von x aufgefasst werden, — noch jene, bei welchen sie als eigenthümliche Funktionen ihres jeweiligen Differentialexponenten betrachtet und nach Potenzen des letzteren entwickelt werden, eigentlich *aus* der Integralrechnung herausführen; sondern, dass die bezüglichen Untersuchungen vielmehr nur die Absonderung von zwei eigenartigen, mit einander innig zusammenhängenden Disciplinen aus der gewöhnlichen Integralrechnung zur Folge haben können.

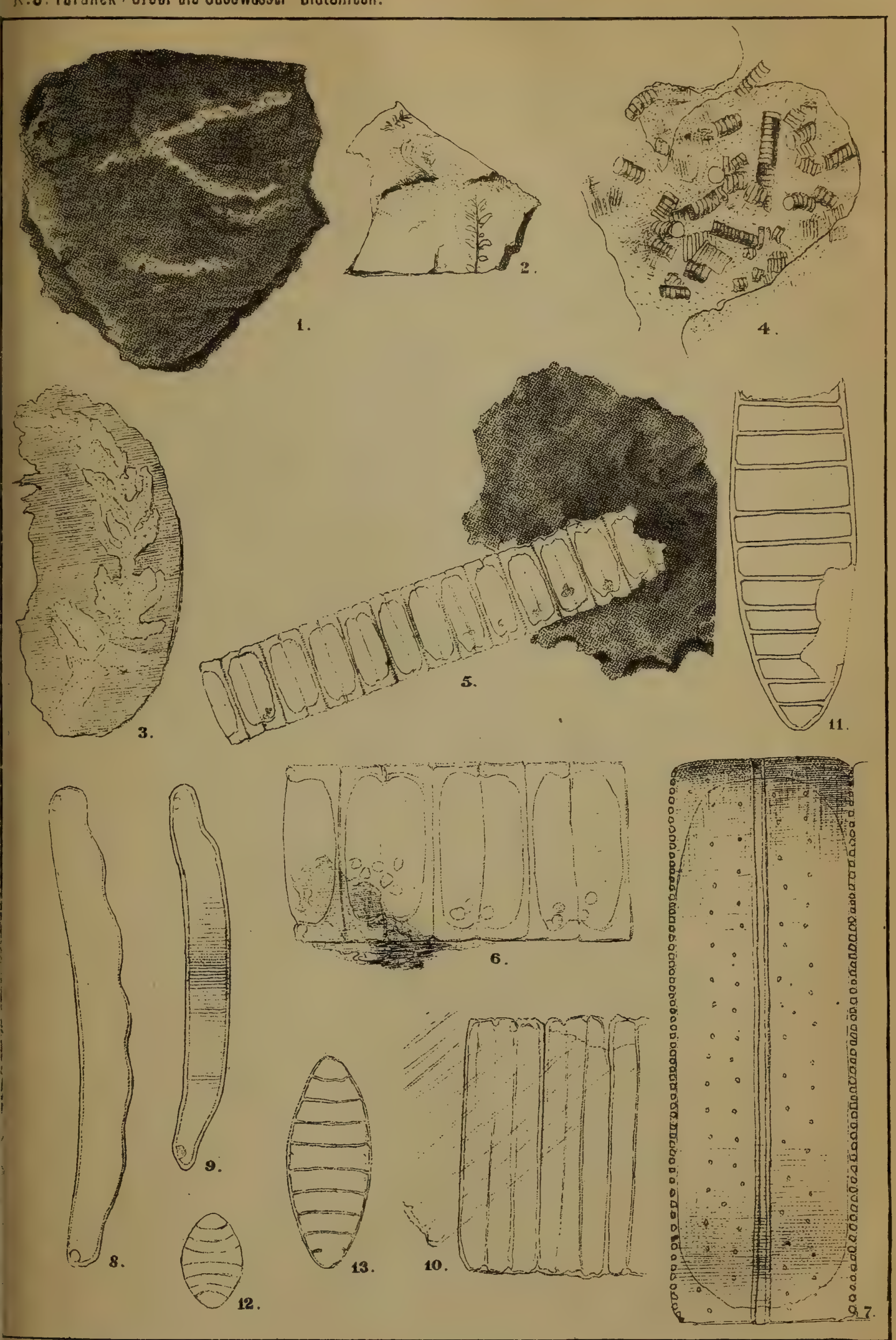
35.

Über die Süsswasser-Diatomeen aus den tertiaeren Schichten von Warnsdorf in Böhmen.

(Mit 1 Tafel.)

Vorgelegt vom Assistenten **K. J. Taránek** am 26. November 1880.

Fossile Überreste von Diatomeen gehören in der Tertiaerformation zu den selteneren Erscheinungen. Bei uns in Böhmen war bis jetzt nur der Polierschiefer von Bilin bekannt, welcher die Diatomeenfrusteln und zwar die Melosira distans, aus der Tertiaerzeit



K. Taránek ad nat. del.

Lit. M. A. Witek, Prag Bergstein

enthält, ein Beispiel, dass die mannigfaltigen Verhältnisse dieser Formation nur in spärlichen Fällen der Erhaltung dieser kleinsten, mit einer Kieselhülle bekleideten Organismen günstig waren.

Daraus darf aber durchaus nicht gefolgert werden, dass die Diatomeen in den damaligen Gewässern selten waren. Mann kann mit vollem Rechte annehmen, dass die Diatomeen wie verschiedene andere Organismen, wie Rhizopoden und andere, die Dr. E. Haeckl in das Protistenreich zählt, und aus denen der allgemeinen Entwickelungstheorie nach auch die höher organisirten Thiere sich entwickeln sollten, schon zur Zeit der ältesten Formationen leben konnten, ja leben mussten. Nur die geologischen Verhältnisse, die verschiedenen mechanischen nnd chemischen Ablagerungs- und Versteinerungsprocesse können uns die Frage beantworten, warum findet man zum Beispiel die Diatomeen in der Tertiaerformation so selten.

Das Diatomeenleben beschränkt sich bekanntlich auf das Wasser, welches bei den Umwandlungen der Erdrinde in allen Perioden der Zeit immer eine grosse und wichtige Rolle gespielt hat. Seit der Zeit, was man angenommen hat, dass die Diatomeen anstatt zu schwimmen auf einer festen Unterlage, entweder im Schlamme am Boden, oder an verschiedenen Wasserpflanzen im Wasser kriechen, gelangte diese Unterlage zu einer weit grösserer Bedeutung. Sucht man nämlich fossile Diatomeen in irgend einem Gesteine, dessen sedimentaerer Ursprung bekannt ist, muss man immer diese Unterlage, diese mehr oder weniger nothwendige Bedingung des Diatomeenlebens vor Augen haben.

Am Kučlinerberge bei Bilin zum Beispiel bilden die gut erhaltenen Frusteln von Melosira distans mit der übrigen Gesteinsmasse ein mehr oder weniger kompaktes Ganze — nämlich den Polierschiefer zusammen. Man kann also vermuthen, dass die Diatomeen hier bei Bilin in grosser Menge im Schlamme und Sande am Boden im Wasser vegetirt haben, dass die absterbenden Bänder der Kieselzellen am Boden ganze Diatomeenschichten bilden konnten, und mit dem Schlamme gemengt durch Versteinerung die Bildung des festen Polierschiefers vermittelt haben.

Ganz andere Verhältnisse der Diatomeenerhaltung aus der Tertiaerformation zeigt aber der neue Fundort der Diatomeen von Warnsdorf in Böhmen, deren interessantes Haften an der pflanzlichen Unterlage im fossilen Zustande ich hier näher beschreiben will.

Die Warnsdorfer Diatomeen gehören zu den jüngeren Ablagerungen der Tertiaerformation, zum Neogen und zwar zu dem Zit-

tauer-Becken, welches sich im Norden Böhmens weit bis nach Sachsen erstreckt. Die charakteristische Gesteine dieses Fundortes sind hauptsächlich die Basalttuffe und dann der sehr feinkörnige Basalttuffschiefer, in denen, besonders in dem letzteren verschiedene Versteinerungen gefunden worden sind. Ausser den seltenen Pflanzenabdrücken (Moose, Blätter etc.) sind von diesem Fundorte schon lange Acera-therium tetradactylum, Anthracotherium u. a. bekannt, aus der neueren Zeit verschiedene Flügeldecken von Käfern, wie Buprèstis Fričii (Novák), Omalium etc.

Bei der letzten Revision der Warnsdorfer Gesteine wurde ich vom H. prof. Dr. A. Frič auf einige kleine Moosabdrücke aufmerksam gemacht, auf denen sich zarte silberweise, kurze Linien, wie Fäden in grosser Menge befanden, und schon mittelst der Loupe auf dem schwarzbraunen Grundboden gut zu sehen waren. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich schon bei einer schwachen Vergrösserung, dass diese zarten Fäden nichts anderes sind als Bänder einer der grössten Melosira-Art, nämlich der Melosira arenaria Moore, einer Art der Diatomeen, welche bis jetzt hie und da in den böhmischen Gewässern lebend vorkommt.

Die Ablagerung dieser Melosira-Art in dem Basalttuffe ist aber ganz eigenthümlich. Diese Diatomeen kommen durchaus nicht so massenhaft vor, dass sie eine Schicht bilden könnten, wie die Diatomeen an dem Kučliner-Berge bei Bilin, wo die Diatomeenfrusteln fast ausschliesslich die ganze Masse des allgemein bekannten Biliner-Polierschiefers zusammensetzen; die mikroskopischen Dünnschliffe der Warnsdorfer Gesteine zeigen keine Spur von Diatomeen. Hier in Warnsdorf war die Vegetation der Diatomeen gar nicht so allgemein verbreitet. Die Diatomeen und besonders die Melosira-Arten lebten auf den torfigen Laubmoosen (Fontinalis?) und vielleicht auch auf anderen Wasserpflanzen, wo sie sich auch auf der Oberfläche der Moosblättchen bis auf unsere Zeit unverletzt erhalten haben.

Ich habe nämlich die wenigen gefundenen Diatomeen-Species immer nur auf der Oberfläche der Moosabdrücke und ihrer nächsten Umgebung in dem Basaltgesteine von Warnsdorf beobachtet, während in anderen Stücken des Basalttuffes, wo sich keine Moos- und Pflanzen-Abdrücke mehr befanden, konnte ich keine Spur von Diatomeen nachweisen. Ja, auf demselben Stücke des Gesteines kamen die Diatomeen nur in der Schicht vor, wo Pflanzenreste erhalten waren; eine andere Schicht aber, die die Abdrücke nicht enthielt, war ganz frei von den Diatomeen.

Auch die Art, auf welche die Melosira-Bänder in dem Basalttuffschiefer eingelagert ist, ist sehr interessant.

Spaltet man nämlich ein Gestein von Warnsdorf, seinen Ablagerungsschichten nach, entzwei und findet man einen Moosabdruck, so kann man, wie schon erwähnt, die Fäden der Melosira arenaria und varians mit der Loupe betrachten. (Ein Stück des Basalttuffschiefers mit den Moosabdrücken und dieselben im vergrösserten Masse sind an der beigelegten Tafel Fig. 1—5 dargestellt.)



Verschiedene Bänder von Melosira arenaria Moore bei auffallendem Lichte $^{50}/_{1}$.

Diese Fäden liegen über die ganze Oberfläche der Moosabdrücke zerstreut und die Bänder sind so gut erhalten, dass dieselben bei der Zerspaltung des Gesteines einer Seite als ein wahres Positiv haften bleiben, während auf dem anderen Stücke eine Vertiefung nach denselben übrig bleibt, welche wie bei verschiedenen anderen Abdrücken, z. B. bei den Muschelnabdrücken, das Negativ repräsentirt. Ja man kann diese Melosiraschalen mittelst einer feinen Nadel von dem Gesteine abheben und das zurückgebliebene wohlerhaltene Negativ derselben, ihrer Structur nach unter dem Mikroskope genau untersuchen. (Siehe die Textfigur auf pag. 3.)

Die Anzahl der von mir gefundenen Diatomeen-Arten von Warnsdorf ist eine sehr geringe. Es sind mir nur zwei oder drei kleine Stücke des Basaltes, welche Diatomeen enthielten, in die Hand gelangt, die unter wenigen anderen Gesteinen mit Blätterabdrücken schon vor einigen Jahren beim Graben eines Schachtes (?) aufgefunden worden waren.

Die am meisten charakteristische Art für diesen neuen Fundort der Diatomeen der Tertiaerformation ist also die schon erwähnte

Melosira arenaria Moore (Ktz. Bac. Tab. 21 Fig. XXVII. Gallionela varians Ehbg. Inf. Tab. XXI. Fig. 2. Gal. biseriata Ehbg. Microg. Tab. XIII. I. 29, II. 1, Tab. XV. A. 5—7.)

Die schöne Art der Diatomeen kommt in grosser Menge auf der Oberfläche der Moosabdrücke vor; ihre mehr oder weniger langen Bänder verrathen sich, wie schon erwähnt, auf dem schwarzbraunen Basalttuffsschiefer schon dem blossen Auge in der Form von sehr feinen silberweissen Fäden. In der Grösse variirt diese Art nicht viel; ich fand Exemplare, die im Diameter 0·0388—0·1017 Mm. maassen.

Was die Structur anbelangt, so ist diese zwar nicht so gut wie auf den Schalen der lebenden Formen erhalten, man kann aber doch die Riefen (deren Zahl von der der lebenden auch nicht abweicht) bis zu den unregelmässig zerstreuten Punkten in der Mitte der Schale verfolgen. Nur das Centrum derselben scheint schon mehr glatt und structurlos zu sein. (Taf. Fig. 5—7).

Das Auffallendste aber, was ich in den Bändern der Melosira arenaria beobachtete, war eine gelbgrüne Masse, welche in Form von kleinen Kügelchen in der Mehrzahl der beobachteten Frusteln dieser Art an der inneren Wand der Schale in Klümpchen angehäuft und befestigt war. (Taf. Fig. 5, 6.) Schon im ersten Momente dieser Beobachtung war ich der Meinung sehr nahe, dass diese Kügelchen dem noch erhaltenen, jedoch chemisch veränderten Reste des ganzen, weichen Zelleninhaltes, besonders aber den Endochromplatten entsprechen, dass sie also der zusammengeschrumpften Protoplasma- und Endochrommasse angehören könnten.

Da jedoch die Frusteln dieser Melosira in der dunkelbraunen Masse des Basalttuffes eingebettet sind, welcher in sehr dünnen Plättchen unter dem Mikroskope rothgelb bis gelbroth und gelbbraun erscheint (je nach der Dicke der Plättchen), so könnte man sehr leicht vermuthen, dass die kleinen gelbgrünen Kügelchen, auf der Oberfläche der Melosira-Schalen liegen und der gesammten Basalttuffsmasse angehören. Doch aber ist die Beschaffenheit und die Farbe derselben wesentlich verschieden. In dieser Hinsicht habe ich auch verschiedene Versuche gemacht, dies Problem auf chemische Weise erklären zu können.

Wenn ich nämlich solche Diatomeenbänder auf dem Platinblech ein paar Minuten geglüht habe, so verschwanden die Kügelchen vollständig; ebenso geschah es bei der Behandlung der Bänder mit starker Salpetersäure, während in der verdünnten Salzsäure sich die gelbgrüne Masse nur sehr wenig veränderte.

Es ist zwar schwer anzunehmen, dass sich solche Eiweissverbindungen, wie Protoplasma mit der Endochrommasse, von der Ter-

tiaer-Zeit bis auf unsere Tage hätten erhalten können, aber die ganze Erscheinung in den Zellen der Melosira arenaria führte mich doch endlich zu der Ansicht, dass das Vorkommen der gelbgrünen Kügelchen fast in jeder Frustel, an der inneren Wandung der Schale (und man kann durch die verschiedene Focus-Stellung sehr leicht diese Klümpchen von allen anderen Verunreinigungen auf der Oberfläche der Schale unterscheiden) doch in irgend einem Zusammenhange mit dem plasmatischen Überreste der Diatomeenzellen stehen müsse, dass sie also das Protoplasma oder die Endochromplatten oder beide zusammen in ganz veränderter Form representiren.

Ausser der Melosira arenaria kommen noch zwei Melosira-Arten in dem Basalttuffschiefer von Warnsdorf vor und zwar die

Melosira distans Ehbg. (Inf. p. 170. Tab. XXI. Fig. 4. Microg. Tab. XI) und

Melosira varians Ehbg. (Mel. undulata Eh. Microg. Tab. XI. Fig. 2. 3.)

Diese beiden Arten sind aber weit seltener als die früher erwähnte Art. Ich habe nur einige zerstreute Bänder derselben zwischen den Bändern der Melosira arenaria beobachtet.

Eunotia pectinalis (Dillw.) (Himantidium pectinale Kg. Bac. p. 39. Tab. 16. Fig. XI.; Uns. Taf. Fig. 8. 9.)

Ausser der Melosira arenaria sind noch einige Eunotia-Arten auf den Moosabdrücken von Warnsdorf vertreten und zwar an einigen Stellen so massenhaft, dass durch die Anhäufung der Frusteln eine sehr dünne Diatomeen-schicht entstehet. Die abgestorbenen kleinen Schalen der Eunotien sind aber fest in die Grundmasse des Basalttuffes eingebettet, welcher sich beim Kochen in der Salpetersäure schwer auflöst, wodurch auch eine längere, behutsame Praeparation erforderlich ist, um die Schalen rein aus der Masse zu gewinnen.

Die Structur der Eunotien fehlt fast vollständig. Ich habe blos an sehr wenigen Exemplaren die feine Streifung beobachtet, und dieser Mangel der Structur führte mich schon zur Vermuthung, dass vielleicht dieselbe durch die Behandlung der Diatomeen mit Säuren total verloren gegangen ist. Aber auch die Praeparate, bei denen ich die äussere feine Schicht der Eunotien abgetrennt und in Canadabalsam eingeschlossen habe, zeigten nur in seltenen Ausnahmen die Zeichnung der Schale, am häufigsten waren die Schalen ganz structurlos.

Die Eunotia pectinalis ist die verbreitetste Art der Eunotien in dem Warnsdorfer Basalttuffe, aber nicht in der Form des typischen

Himantidium pectinale Kg. Bac. Tab. 16 Fig. XI, die sehr selten vorkommt, sondern in allen den verschiedenen, mit wellenförmigem Rücken versehenen Variationen, die Grunow (die öster. Diat. Verh. der Zool.-bot. Ges. Wien 1860 p. 314) als dar. β Himantidium undulatum Ralfs bezeichnet hat.

Die sämmtlichen Formen wie Eunotia bi, tri, quinque, octo-undulata etc. treten in wechselnder Grösse und Entwickelung in ziemlich langen Bändern in dem Basaltgesteine in grosser Menge auf. Die Grösse der verschiedenen Varietaeten der Eunotia pectinalis schwankt zwischen 0·0274 bis 0·0717 Mm.

Eunotia Arcus W. Sm. (Kütz. Bac. Tab. V. Fig. 23.)

Eunotia Veneris Kg. (Bac. Tab. XXX. Fig. 7. Grunow, Oester. Diat. 1860 Tab. VI. Fig. 17.)

Von den Naviculaceen konnte ich nur ein Fragment von Navicula viridis Ehbg. in dem Basalttuffe von Warnsdorf nachweisen; dasselbe gilt auch von den Cymbelleen, welche nur durch ein sehr fragliches Exemplar der

Cymbella Ehrenbergii Kg. representirt ist. Dagegen wurden von mir häufiger einige sehr variirende Exemplare der folgenden Art beobachtet, nämlich des:

Tetracyclus ellipticus (Ehbg) Grunow (Die öster. Diat., Verhandl. d. z.-b. Ges. Wien. 1862 p. 411)

welche in der Ehrenberg's Microgeologie unter den Namen: Bibliarium ellipticum (Tab. XXXIII. II. Fig. 5., XII. 2.), Bibl. Rhombus (II. 9. 10, XII 7. 8), compressum (II. 2) und Lancea (*XII.* 5.) abgebildet sind.

Die gefundenen Exemplare der Tertiaer-Diatomeen entsprechen ganz der Diagnose, die Grunow für diese Art aufgestellt hat, nämlich „Schalen breit eiförmig, oder rhombisch-eiförmig, und es kommen verschiedene Übergangsformen von der länglich eiförmigen Form bis in die mehr rhombisch ausgebreitete Art vor. (Taf. Fig. 11, 12, 13.)

Die Grösse der Frusteln ist sehr verschieden und liegt zwischen den Grenzen von 0·0148 und 0·0538 Mm.

Endlich kann ich noch die Nitzschia amphioxys W. Sm. (Kg. Bac. Tab. 30. Fig. 1.) erwähnen, eine sehr seltene Art unter den Warnsdorfer Diatomeen.

Ausser der weniger beobachteten Diatomeen-Arten, charakterisiren die Vegetation in der Warnsdorfer Tertiaerformation noch verschiedene Kieselnadeln der Spongien, die in dem Basalttuffsschiefer

recht häufig auftreten. Ich führe die Namen der gefundenen Species, wie dieselben Ehrenberg in seiner Microgeologie für verschiedene abgebildete Spiculae angibt, an:

Spongolithis acicularis (Spongia lacustris)
Spongolithis apiculata (Sp. Erinaceus Taf. II, II. 59.)
Spongolithis philippensis
Amphidiscus antedilluvianus (Taf. XI. Fig. 35. a. b. c.)
Lithasteriscus tuberculatus (Taf. XI. Fig. 43. a).

Tafel-Erklärung.

Fig. 1. 2. Ein Stück des Basalttuffsschiefers von Warnsdorf mit den die Diatomeen tragenden Moosabdrücken. Nat. Grösse.

„ 3. Ein Stück desselben 3mal vergrössert.

„ 4. Ein Moosblat, die Frusteln von Melosira arenaria und Eunotia pectinalis tragend. Vergrösserung = 30.

„ 5. Ein Band von Melosira arenaria in der Basalttuffsmasse.

„ 6. Einige Frusteln desselben Bandes stärker ($^{300}/_{1}$) vergrössert; mit den inliegenden gelbgrünen Kügelchen.

„ 7. Eine Zelle von Melosira arenaria Moore; Gürtelbandansicht 600mal vergrössert.

„ 8. 9. 10. Eunotia pectinalis Dill. 8. Var. undulata Ralfs. 9. Eine dem Typus dieser Art mehr entsprechende Form. 10. Gürtelbandansicht. $^{600}/_{1}$.

Fig. 11—13. Tetracyclus ellipticus Gr. in verschiedenen Formveränderungen.

36.

Palaeobatrachus bohemicus H. v. Meyer aus der Braunkohle von Freudenhain.

(Mit 1 Tafel.)

Vorgelegt von **Franz Bayer**, s. Gymnasiallehrer in Tábor, am 26. November 1880.

Mit der Zeidler'schen Sammlung kam in das böhmische Museum in Prag vor Jahren auch eine Collection von fossilen Tertiär-Fröschen aus der Braunkohle von Freudenhain bei Böhmisch-Kamnitz. Von

meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Frič zum Studium dieser Batrachierreste aufgefordert, fing ich an, das ziemlich ansehnliche Material zu sichten, wobei ich auf zwei sehr wohl conservirte Platten kam, die alsbald meine volle Aufmerksamkeit fesselten. Es waren zwei negative Abdrücke der dorsalen und ventralen Seite eines grossen Frosches; die Knochen waren meistentheils weggefallen und nur hier und da war ein Knochenrest zu sehen. Um ein besseres und deutlicheres Bild des ganzen Skelettes von der Ober- und Unterseite zu bekommen, habe ich die beiden negativen Platten sorgfältig gesäubert und aller Knochensplitter befreit, worauf Hr. Dr. Frič von denselben zwei galvanoplastische — also positive — Abdrücke verfertigen liess, an denen man selbst das kleinste Detail des Skelettes mit einer solchen Deutlichkeit sehen konnte, dass es selbst an den Originalen kaum besser geschehen dürfte. Ich habe auf der Tafel in der Fig. 1 und 2 diese Platten abgebildet; die erste stellt die dorsale, die zweite die ventrale Seite des ganzen Skelettes dar. Ausserdem habe ich unter den zahlreichen Froschresten zwei Platten gefunden, an welchen negative Abdrücke der dorsalen und der ventralen Partie von ziemlich grossen hinteren Extremitäten desselben Frosches zu sehen waren; ich habe die Dorsalseite nach einem guten Gypsabgusse (positiv) in der Fig. 3 abgebildet.

Wenn man die Oberseite von unserem Kopfskelette in der Fig. 1 mit der Abbildung des Kopfes von Palaeobatrachus (?) bohemicus vergleicht, die H. von Meyer in seinen Palaeontographica*) wiedergegeben hat, besonders aber wenn man die Form und Beschaffenheit der Stirnbeine und ihre leistenförmige mediane Erhöhung (siehe auch Fig. 4) in den beiden erwähnten Abbildungen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Beschreibung H. von Meyer's in Betrachtung zieht, kommt man zu der Uiberzeugung, dass unser in der Fig. 1 und 2 abgebildeter Frosch nichts anderes sein kann, als ein ausgezeichnet conservirter P a l a e o b a t r a c h u s b o h e m i c u s, von dem ich noch nirgends eine Reproduktion des gesammten Körpers gesehen und gefunden habe.

Es folge nun die Beschreibung der eben erwähnten Versteinerung.

Dass unser Frosch ein im Ganzen entwickeltes, reifes Exemplar war, zeigen wohl die festen, ziemlich hoch gewölbten Gelenkknöpfe (siehe z. B. die beiden Oberarmknochen in der Fig. 1 und 2), obzwar

---

*) Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. VII. Band. Herausg. v. H. v. Meyer. Cassel 1859—1861. Taf. XIX. Fig. 1.

die Fontanellen an den Querfortsätzen des Os sacrum ein wenig dagegen zu sprechen scheinen.

Der Schädel war beiläufig 2·5 cm. lang und hinten 3·3*) breit; seine Form erinnert in Vielem an Palaeobatrachus Goldfussi Tschudi. Von Oben (Fig. 1) fällt uns zuerst das mächtige, unpaarige Stirnscheitelbein (frontoparietale *fr*) auf, ein ungefähr 1·6 langer, vorne breiter, nach hinten sich verjüngender und mit kleinwinzigen Vertiefungen versehener Knochen, der in der Mittellinie eine mächtige, erhabene Leiste trägt. Noch deutlicher sieht man diese Eigenthümlichkeit an der Fig. 4, wo ich den Vordertheil dieses Knochens 2mal vergrössert abgebildet habe (*a'* = Querdurchschnitt des Knochens); in der Fig. 5 habe ich der Vergleichung wegen dasselbe Objekt vom P. G.**) reproducirt. Oberhalb des Stirnscheitelbeines bemerkt man das einseitig vorgeschobene ethmoideum (siehe auch Fig. 6; *e*), an dessen vorderem Ende deutliche Spuren der beiden nasalia (*n*) zu sehen sind. Dass diese Flächen die Nasenbeine selbst wären, wird man in Anbetracht der geringen Grösse (siehe denselben Knochen bei den verwandten, jetzt lebenden Arten) und ihrer ausgehöhlten Oberfläche schwer glauben können; man muss vielmehr annehmen, dass von den verloren gegangenen Nasenbeinen nur noch blosse Abdrücke am Siebbeine vorhanden sind, Abdrücke, die man an allen Ethmoideen von Fröschen findet, wo dieser Knochen gänzlich unter den Nasen- und Stirnscheitelbeinen verborgen liegt (Pelobates u. A.). Noch höher, als diese Abdrücke der nasalia, liegt ein Knochenstück (*im*), das wahrscheinlich ein Bruchstück des Zwischenkieferbeines sein wird.

Rechts vom frontoparietale bemerkt man weniger deutliche Theile von Knochen (Fig. 1, *1*), die wahrscheinlich dem os tympanicum angehören werden: den links vom Stirnscheitelbeine liegenden Knochen kann man wohl als einen Theil des Flügelbeines (pterygoideum, Fig. 1 und 2, *2*) annehmen. Die äusserste Gränze des Schädels bilden die gut erhaltenen Ober- und Unterkieferknochen (*m* und *mi*), von denen die ersteren — gerade wie bei den jetzt lebenden Arten — breiter, die anderen dagegen viel schmäler erscheinen. Auch die hintere Schädelbasis ist wohl erhalten, obzwar einzelne Knochen ihre ursprüngliche Lage und Form eingebüsst haben.

---

*) Bei dieser und allen folgenden Angaben über die Grösse der Knochen ist das Mass in cm. gemeint.

**) Ich werde von jetzt an dieser Kürzung anstatt des vollen Namens der Palaeobatrachus Goldfussi benützen.

Die betreffenden Knochen, insbesondere aber die pterygoidea, dann die beiden Unterkieferknochen mit ihren stark entwickelten Gelenkknöpfen sieht man sehr gut an der Unterseite des Schädels (Fig. 2); schade nur, dass einige wichtigere Deckknochen der Mundhöhle (z. B. das Pflugscharbein, parasfenoideum u. A.) theils zugleich mit dem Vorderende des Schädels in Verlust gerathen sind, theils nicht mehr deutlich gesehen werden können.

Die Wirbelsäule (ohne d. Steissbein 2·5 lang) besteht wie bei dem P. G. aus 11 Wirbeln; den ersten 6 frei entwickelten Wirbeln *(w)* schliesst sich das abgelöste Kreuzbein *(s)* an, das aus 3 zusammengewachsenen Wirbeln besteht, was man am deutlichsten an der Fig. 2 und am Rückenmarkskanale *(r)* in der Fig. 7 sehen kann. Zu diesen 9 Wirbeln gesellt sich das Steissbein, os coccygis *(c)*, das aus 2 zusammengeschmolzenen Wirbeln bestehen soll; auch dieser Knochen ist von den übrigen Theilen der Wirbelsäule getrennt. Einzelne Wirbel sind ein wenig länger (0·35), als bei P. G.; an der Oberseite sind sie mit einem sehr deutlichen Kiel versehen und tragen, vom zweiten Wirbel angefangen, mächtige Querfortsätze. Das Sacrum (*s*, 0·6 lang, im Ganzen 1·8 breit) hat zwei lange, am äussersten Ende sehr breite Flügel *(f)*; die Fontanellen, die man an den Flügeln in der Nähe der eigentlichen Wirbel bemerkt (Fig. 1, 2, 3, 7), scheinen ein Beweis dessen zu sein, dass das Thier — wie schon erwähnt — obzwar im Uebrigen sehr entwickelt, noch nicht vollkommen reel war.

Die einzelnen Sacralwirbel sind weit schmäler, wie die übrigen Wirbel, was übrigens bei allen fossilen, wie lebenden Fröschen vorkommt. Das coccygeum *(c)* ist ein 2·5 langer, abgeplatteter, vorne mit zwei Gelenkpfannen versehener Knochen, der auch hier mit dem Sacrum nicht verwachsen war.

Vom Schultergürtel sind fast alle Knochen sehr deutlich erhalten. Den rechten Scapularknochen *(sc)* kann man in der Fig. 1 (oberhalb vom rechten humerus), das linke Schulterblatt aber in der Fig. 2 (auch oberhalb vom humerus *h*, doch mehr nach rechts) sehr gut sehen. Die weichen, knorpeligen Suprascapularia sind freilich nicht mehr erhalten. Auch das Brustbein ist nicht deutlich überliefert worden; dagegen lassen die beiden nach oben gebogenen, sehr langen (1·55) und breiten Schlüsselbeine (*cl*, Fig. 2), dann die beiden coracoidea (*co*, 1·15 lang), die an ihrem nach unten gekehrten Ende sehr in die Breite entwickelt sind, an Deutlichkeit ihrer Umrisse

kaum etwas zu wünschen übrig. Beide Knochenpaare weichen von correspondirenden Schultergürtelknochen des P. G. fast gar nicht ab.

Die vorderen Extremitäten sind vom ganzen Skelette am vollkommensten erhalten. Der Oberarm (*h*, 2·1 lang) ist oben recht breit (siehe besonders Fig. 2), nach unten ein wenig gebogen und mit sehr stark entwickelten Gelenkknöpfen versehen. Das antibrachium (*a*, 1·5 lang) hat auch hier an seinem breiten unteren Ende einen sehr deutlichen Einschnitt; an diesen Knochen reihen sich einige kleine, mehr oder weniger deutlich erhaltene Handwurzelknochen (*cp*). Der rudimentäre Daumen ist auch hier nicht zu sehen; die Metacarpalknochen (*mc*) sind sehr lang (1·5), ja oben so lang, wie der Vorderarmknochen, was bei dem P. G. nicht der Fall zu sein pflegt; sie sind hier ein wenig verbogen, was man auch bei den Fröschen nicht immer zu sehen bekommt. Sehr deutlich kann man diese Knochen an beiden Vorderfüssen in der Fig. 2 sehen, wo sie nicht unter dem Oberschenkel theilweise verborgen sind, wie in der Fig. 1. Die zwei ersten Finger haben je 2, die zwei anderen Finger haben je 3 fast gleich lange (circa 0·6) Phalangen (*ph*), wie es auch bei P. G. der Fall ist.

Vom Beckengürtel sind besonders die Darmbeine (o. ilei *i*, 2·7 lang) in der Fig. 1 deutlich zu sehen; was ihre Lage anbelangt, so sind sie (besonders der rechte Knochen) verschoben, welcher Umstand uns davon überzeugt, dass auch bei unserem Frosche die oberen Enden der Darmbeine mit den lateralen Flügeln des Kreuzbeines nicht verwachsen, sondern nur lose an dieselben angelehnt waren. Das obere Ende der beiden ilei ist hier ein wenig erweitert, was man bei P. G. nie vorfindet.

Das Schamsitzbein (*ss*) ist in der Fig. 1 nur sehr undeutlich erhalten; in der Fig. 2 und 3 kann man dessen Umrisse schon mit grösserer Genauigkeit verfolgen.

Die hinteren Extremitäten blieben im Ganzen auch wohl erhalten. Die Füsse sind an dem Bruchstücke, das ich in der Fig. 3 abgebildet habe, weit mächtiger, als an den beiden oberen Figuren; es ist selbstverständlich, dass das Exemplar Fig. 3 noch grösser sein musste, als dasjenige an den beiden Platten Fig. 1 und 2. Der Oberschenkel, femur (*fe*), ist 3·4 lang (gilt von Fig. 1 und 2), oben und unten etwas erweitert; auch der Unterschenkel (os cruris, *cr*, 2·9 lang) ist in seiner Mitte viel schmäler, als an seinen beiden Enden. Die beiden Fusswurzelknochen (*t*), astragallus (1·5) und calcaneus (1·4), sind uns in der Fig. 1 und 2 nur am

linken Fusse, in der Fig. 3 nur am rechten Fusse wohl erhalten geblieben. Auch die metatarsalia *(mt)*, 1—1·1 lang, sind in ihrer ursprünglichen Lage nur am linken Fusse unversehrt geblieben, während man vom rechten Fusse nur zwei solche Knochen nebst dem recht deutlich konservirten Daumen *(d)* erblickt. Das in der Fig. 3 abgebildete Exemplar zeigt am rechten Fusse nur die ersten Anfänge der Mittelfussknochen; der linke Fuss endet hier schon mit einem Bruchstücke des Unterschenkels. Die Finger des linken Fusses (Fig. 1) sind leider auch nicht vollständig erhalten; man sieht nur wenige Phalangen *(ph')*, während die übrigen mit dem Rande der Platten verloren gegangen sind.

Wie aus dieser kurzgefassten Beschreibung ersichtlich, haben wir es hier mit einer Species der tertiären Kohlenfrösche zu thun, die sich von den bisher vollständig überlieferten und in ihrem ganzen Skelette bekannten Palaeobatrachus-Arten, wenn auch nicht wesentlich, doch in einigen mehr oder weniger wichtigen Details unterscheidet. Besonders muss es evident erscheinen, dass diese unsere Art für einen Palaeobatrachus Goldfussi nie gehalten werden kann, obzwar sie mit dem genannten Frosche sehr verwandt ist. Abgesehen von der verschiedenen Grösse der Exemplare (unser Frosch steht in dieser Beziehung zu P. G. beiläufig in dem Verhältnisse 3 : 2), unterscheidet sich die eben beschriebene Art vom P. G. — um nur wichtigere Merkmale anzuführen — etwa in Folgendem:

1. Unser Palaeobatrachus hat ein oben breites, nach unten sich verjüngendes Frontoparietale, das in der Mitte eine erhabene Leiste trägt (vergl. Fig. 4 und 5).

2. Die metacarpalia sind bei unserem Frosche eben so lang, wie das antibrachium.

3. Die Gelenkknöpfe des Oberarmes an unserem Exemplare sind mächtig gewölbt (siehe besonders das Unterende des rechten humerus in der Fig. 1), während sie bei P. G. nach der Angabe H. v. Meyers nur mässig gewölbt zu sein pflegen.

4. Die einzelnen Wirbel von der Wirbelsäule unserer Art sind verhältnissmässig viel länger, als bei P. G. und endlich

5. sind die Darmbeine an ihrem Oberende abgeplattet und ein wenig erweitert, was bei P. G. nie vorgefunden wird.

Wie gesagt, die Unterschiede sind nicht allzugross und zu bedeutend; sie sind aber doch der Art, dass man den von mir be-


F. Bayer: Palaeobatrachus bohemicus.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
mi
sc
a
cp
mc
fe
ph
ss
cr
d
t
mt
b
cl
co
h
i
s
f
c
a'
a"
r
im
n-
e-
fr-
F. Bayer del.
K.k. Hoflithogr. v. A. Haase Prag.

schriebenen Frosch nie für einen P. G., sondern vielmehr für eine neue Art der Gattung Palaeobatrachus halten kann. Da aber, wie ich schon anfangs erwähnte, das Kopfskelett dieser unseren Art mit dem von H. v. Meyer (loc. cit.) beschriebenen Froschreste (Palaeobatrachus? bohemicus) in einer wahrhaft überraschender Weise (siehe die beiden frontoparietalia) übereinstimmt, so glaube ich annehmen zu müssen, dass der von mir beschriebene Frosch nichts anderes sein kann, als ein ausgezeichnet erhaltenes Exemplar der Art Palaeobatrachus bohemicus.

Herrmann v. Meyer setzt in seiner Arbeit über die tertiären Kohlenfrösche im oberwähnten Werke hinter den Gattungsnamen Palaeobatrachus ein Fragezeichen hinein, was er damit begründet, dass er den übrigen Körper der neuen Art nicht kennt und somit nicht sagen kann, ob dieser Frosch auch derselben Gattung angehört, wie P. G. Aus der beigelegten Tafel und aus meiner Beschreibung ist jedoch, wie ich hoffe, wohl ersichtlich, dass es hier keine so gewiegten Unterschiede gibt, um aus der neuen Art eine neue Gattung machen zu müssen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Palaeobatrachus bohemicus H. v. Meyer von der Oberseite; nat. Grösse.

„ 2. Dasselbe Exemplar von der Unterseite.

„ 3. Hintere Extremitäten von einem anderen Exemplare desselben Frosches; nat. Grösse.

„ 4. Das Stirnscheitelbein ($^2/_1$) von Palaeobatrachus bohemicus nebst dem Querschnitte *a'*.

„ 5. Das Stirnscheitelbein ($^2/_1$) von Palaeobatrachus Goldfussi Tschudi ebst dem Querschnitte a''.

„ 6. Das Vorderende des Kopfskelettes von Palaeobatrachus bohemicus von der Oberseite, vergrössert (Zeiss I, a, camera).

„ 7. Das Sacrum von Palaeobatrachus bohemicus von oben; die Oberfläche der Wirbel ist abgerissen. Dieselbe Vergrösserung wie bei Fig. 2.

a = antibrachium.
b = die mittlere Basis des Schädels (der Mundhöhle).
c = coccygeum.
cl = clavicula.
co = coracoideum.
cp = Handwurzelknochen.
cr = os cruris.
d = Daumen der Hinterfüsse.
e = ethmoideum.
f = Lateralflügel am Kreuzbeine.
Fe = femur.
Fr = frontoparietale.
h = humerus.
i = os ilei.
im = intermaxillare.
m = maxilla sup.
mc = metacarpalia.
mi = maxilla inf.
mt = metatarsalia.
n = negative Abdrücke der Nasenbeine.
ph = Phalangen der Finger an Vorderfüssen.
ph' = Phalangen der Finger an Hinterfüssen.
q = Querfortsätze der Wirbel.
r = Rückenmarkskanal im Sacrum
s = die drei Sacralwirbel.
sc = scapula.
ss = Schamsitzbein.
t = tarsalia.
w = Wirbelsäule.
1 = tympanicum (?).
2 = pterygoideum.

37.

Nekrologium z kláštera bratří kajících v Nových Benátkách.

Četl prof. dr. **Josef Emler** dne 9. února 1880.

V knihovně Musea českého jest missal rukou věku čtrnáctého psaný, k němuž napřed, jak to často ve zvyku bývalo, připojen jest kalendář s poznámkami nekrologickými. Kniha tato náležela druhdy klášteru bratří kajících (ff. de poenitentia bb. martyrum) v Nových Benátkách. Z ní zajímá historika zvláště část kalendární a v té především nekrologické zápisky.

Kalendář sám udává při každém měsíci kolik dní a kolik průměrných světlostí měsíčních v něm jest, potom v nejbližší řádce se hexametry naznačují nešťastní dnové obou polovicí měsíce, dále jsou v prvním ze čtyr sloupců položeni zlatí počtové, v druhém litery nedělní, v třetím den měsíce dle kalendáře římského a ve čtvrtém jména svatých, kteří na příslušná dáta měsíce připadají. Mimo to jsou po straně pravé posledního sloupce poznamenány červeným D ještě jednou nešťastní dnové (dies egyptiaci). Poněvadž při těchto kalendárních kusech nenašel jsem v rukopisu našem žádných zvláštností, není potřebí zdržovati se při nich.

Vedle jmen svatých nalézají se konečně v témže čtvrtém sloupci zápisky nekrologické; jsou dosti sporé a táhnou se hlavně k rodu pánů z Dražic, jehož člen Jan byl zakladatelem kláštera kajících bratří v Benátkách; dále se týkají některých příbuzných Dražických, několika dobrodinců kláštera a konečně jest tu několik zpráv o jiných místných událostech a živelních nehodách. Přípisky nekrologické nejsou, jak se zdá, přesně k těm dnům připojeny, na které úmrtí osob, jichž se zaznámka týká, připadlo, kromě toho byly některé buď vyškrábány aneb tak vyrudlé, že si někdo před časy dovolil poopraviti je a někdo jiný mnohé z nich nějakou klihovatinou přetříti. Některé zápisky jsou buď jen částečně neb i docela nečitelny, některé byly také při pozdějším převázání rukopisu přiříznuty, tak že jen s těží doplniti se dají.

Velkých výsledků se z nekrologia benátského nedoděláme, avšak některé příspěvky genealogické a místopisné z něho předce můžeme vážiti. Tu především musíme vytknouti, že na základě nekrologia našeho a listiny pražského biskupa Jana IV. z Dražic, jíž dne 16 bř. 1305 zakládá oltář sv. Silvestra při kostele sv. Víta na hradě Pražském (Reg. Boh. et Mor. II, č. 2772, str. 1211), možno sestaviti rodokmen pánů z Dražic asi od polovice XIIItého až do polovice století XIVtého. Jevíť pak se takto:

Budislav
Řehoř z Dražic, manž. Anna — Trojan
Jan IV, biskup pražský — Řehoř z Dražic, manž. Adleta
Jan z Dražic, manž. Juta — Mutina — Bohuslav, manž. Maruše ze Štěpanic.
Beneš (syn Jana z Dražic) — Aleš (syn Mutiny)

Budislav byl r. 1264 kanovníkem pražským, pak bezpochyby (1277) též proboštem mělnickým a konečně děkanem kapituly pražské (asi 1296—1298). Jeho syn Trojan byl též kanovníkem pražským, a v zmíněné listině z r. 1305 připomíá se již jako mrtvý. O Řehořovi z Dražic, synu Budislavovu, známo jest, že byl jeden z desíti purkrabí, a sice z předních, jimž odevzdal Přemysl Otakar II. hrad Pražský k opatrování, když jej byl řádně opevnil. Jan IV. náležel též k členům kapituly kostela Pražského, léta 1301 dne 10. pros. zvolen byl za biskupa, v kteréžto hodnosti dne 5. ledna 1343 zemřel. Janova bratra Řehoře (Řehníka) syn Jan z Dražic založiv často jmenovaný

klášter bratří kajících, který roku 1359 byl posvěcen, zemřel dle našeho nekrologia dne 15. října 1367, když jej byla manželka jeho Juta dne 8. září 1361 a jeden syn jeho Beneš dne 9. ledna t. l. smrtí svou předešli. Přežili-li jej oba bratří jeho Mutina a Bohuslav (jehož manželka Maruše ze Štěpanic zemřela dne 24. bř. 1363.) neumíme pověditi, rovněž jako i to, byl-li Jan z Dražic, který se r. 1380 jmenuje, syn jeho anebo některého z bratří právě dotčených.

Kromě nekrologických zápisek jsou v rukopisu našem pamětihodny některé přípisky na listu dvanáctém položené, z kterých první podává zprávu o posvěcení nového kláštera, jež se dne 22. pros. r. 1359 stalo, a vyčítá ostatky svatých a p. do jednotlivých oltářů vložené, druhá a třetí činí zmínku o darování příjmů za služby boží, které se ročně měly odbývati. Poznámky tyto uveřejňujeme po konci nekrologia.

Januarius.

Nonis.	— Commemoracio domini Johannis, episcopi Prag. in vigilia Epyphanie domini*).
V Idus.	— Obiit dominus Benessius, filius domini de Drazicz sub anno domini MCCCLX primo.
II „	— A. d. MCCCLXX dominus Cunsso dictus Noss obiit.
XIII Kal. Febr.	— Obiit Benedictus de Obodrz.
V „ „	Obiit dominus Benessius, parens domine de Drasicz.
III „ „	Commemoracio Hanussi . . .

Februarius.

IIII Non.	— Commemoracio Wyeczcze; dedit nobis sexagenam et calicem.
IIII Idus	— Commemoracio Andree.
X Kal. Martii.	— Obiit domina Elyzabeth, mater domine de Drasicz.

Martius.

XV Kal. Apr.	— Hac die obiit Arnestus de Kraik . . . Boleslawie Noue et sepultus in die ante Salus populi Marcii 19 die Boleslauie Noue in orto sepult . . . bano.

*) Zápisek tento není položen při 5tém nýbrž hned při 1ním lednu, a to bezpochyby proto, že při datum poslednějším, kde naznačena jest trochu stranou vigilie Tří králů, bylo pro něj málo místa.

IX Kal. Apr.	— In vigilia Annunciacionis s. Marie a. d. MCCCLXIII obiit domina Marusse de Sstyepanycz, uxor domini Bovslay de Drazicz.
III Kal. „	— Commemoracio domine Anne, ave domini, III Kal. Apr.

Maius.

Idus.	Commemoracio Waczlaue et filius eius Thomas.
X Kal. Jun.	Commemoracio domini Rzehnyconis, patris domini, X Kal. Junii.
V Kal. Jun.	obiit domina Adla, mater domini Johannis de Drazicz.

Junius.

Kal. Jun.	Commemoracio Valentini parvi.
VIII Idus Juni.	Commemoracio Rzehniconis, avi domini, VIII Idus Junii.
XVII Kal. Jul.	Commemoracio Vlrici clavigeri XVII Kal. Julii *).
XI Kal. Jul.	Obiit domicella Anna, filia Qualonis.
III Kal. Jul.	Secunda commemoracio domini Johannis, episcopi Prag., in dominica (sic), pridie Petri et Pauli.

Julius.

VIII Idus.	Commemoracio Leonardy patri[s] Pomasankonis.
IIII Kal. Aug.	Commemoracio Johannis Hwyzdkonis.

Augustus.

VI Idus.	Obiit domina Yutta, conthoralis domini de Drazycz, dominico die ante vigiliam sancti Laurencii proximo hora nona sub anno domini M°CCC°LX primo **).
XV Kal. Sept.	Obiit hic rector de Praha proximo hora VI sub anno domini 1520. Tempore isto erat hic sacerdos Petrus de Giczin.

September.

IIII Idus.	Obiit domicella Jutta, filia domini de Drazicz.
Idus.	Laurencius de Benatek.

---

*) Zápisek tento jest již při 14tém červnu bezpochyby též proto, že pro něj při 15tém, kde končí, bylo málo místa. Místo Julii má rukopis Junii.

**) Zpráva ta připojena jest teprv k 9tému a ne k 8mému srpnu, ale dle podrobného udání v ní obsaženého náleží již k datum poslednějšímu.

X Kal. Oct.	Obiit domina Elyzabet de Yablkynycz.
III Kal. Oct.	Obiit Alsso, filius domini Mutyny.

October.

III Nonas.	Secunda commemoracio domini Mutyne, fratris domini.
II Non.	Item obiit Bara a Markletha, Jessek de Zdetyn.
Non.	Obiit dominus Stenko, frater domine de Drasicz.
Idus.	Sub anno domini millesimo CCCLXVII obiit dominus Johannes de Drazycz, fundator huius monasterii in vigilia Galli, hora IX[a].
IX Kal. Nov.	Obiit domina Marussie, contoralis domini Theodorici.

November.

IX Kal. Dec.	Obiit rex Ladyslaus Boemorum hora XX . . .
VIII Kal. Dec.	Obiit dominus Mutyna, frater domini de Drazycz.
V Kal. Dec.	27 Novembris 1629 ego Daniel Castalius, decanus Junioris Boleslauiensis, introduxi ex mandato illustrissimi ac reverendissimi principis cardinalis [ab] Harrach in praesentia reverendissimi domini Irenaei Kuczewii [?] praepositi s. Crucis Pragae, patrem Venceslaum, ordinis S. Marie de Metri [?] fratrum de poenitentia beatorum martirum in monasterium eiusdem ordinis diu jam ab haereticis destructum dictum Benatko.

December.

XIII Kal. Jan.	Obiit frater Procopius, prior loci istius, in vigilia s. Thome apostoli.
X Kal. Jan.	Obiit dominus Benessius, frater domine de Drasicz.
IIII Kal. Jan.	Dominicus dies fuerat 1555 hec de nocte ad feriam II. thonitrua maxima fuerunt et venti, qui fecerunt magna dampna in edificiis per terram unde quaque circa partes Bohemorum, et in Melnik ignis thonitrui consumpsit plurimos domos atque ecclesiam. Tempore huius Wenceslaus Rossius . . . in Veneciis superio[ribus] . . .

Anno domini M°CCC°LIX° istud monasterium consecratum est ad honorem S. Marie die dominico, quando cantatur: Exurge domine (22. pros.) a venerabili in Christo patre et domino, domino fratre Alberto, ordinis fratrum Minorum, dei gracia episcopo Saraycensi sacreque theoloyce (sic) doctore.

In altari in choro: de ligno domini, undecim milia virginum beati Blasii episcopi, sancte Marie Magdalene, de virga Moysi, s. Leonardi; s. Nycolay, s. Erasmi, de peplo s. Marie virginis, s. Luce ewang., s. Johannis Bapt., de crinibus b. Marie virginis, de mensa Domini, de statua, in qua deus flagellatus fuit, de loco Caluarie, sanctorum Fabiani et Sebestiani, de lapide, in quo stetit deus predicans apostolis, de lapide, in quo s. crux stetit; item de sepulcro domini, item s. Johannis apost. et ewang., de camisia b. Marie, Anne, matris Marie, Elyzabeth vidue, apostolorum Symonis et Jude, s. Bartholomei, s. Andree apostoli, Thome apostoli.

In capella s. Katherine in altari penes hostium: reliquie s. Mathie, s. Nicolai, apostolorum Symonis et Jude, Pauli apostoli, s. Johannis apost., s. Andree apost., s. Jacobi Maioris, s. Luce ewang., s. Bartholomei, s. Mathie ewangeliste.

In altari s. Katherine et ceteris virginibus: s. Margarete, s. Marie Magdalene, de loco ubi b. virgo mortua fuit, undecim milia virginum, de crinibus s. Marie, de oleo b. Katherine, de lacte b. Marie, s. Barbarae virg.

In altari b. Dorothee virginis: de peplo b. virginis, Cristophori martiris, de crinibus b. Scolastice, Barbare virg. et de oleo s. Katerine et undecim milia virginum.

In altari sanctorum Felicis et Adaucti: sanctorum decem milia militum, sancti Procopii abbatis, s. Blasii, sancti Martini, sanctorum quinque fratrum, s. Nycolai, sancti Pancracii, s. Stanyslay, s. Wenceslay, s. Francisci, s. Cosme et Damyany, sanctorum Mauricii et sociorum eius, s. Laurencii mart., sancti Cristophori, de tunica s. Johannis, s. Georgii martiris.

Iste reliquie debent reponi in altari sanctorum Petri et Pauli: de loco Alchedemach, Walpurgis virg., Afre virg., Barnabe apost., Johannis Crisostomi, Wenczeslay martiris, Berhnardi confessoris, Stephanny prothomartiris, Ambrossii episcopi et confessoris, Brigide virg., Panthaleonis mart, Martini episcopi et confessoris.

Iste reliquie sunt recondite in altari sacristie sancte Trinitatis: item Jacobi apost. Maioris, b. Agathe virg., Stanislay mart., Scolastice virg., Cecilie virg., Phylippi et Jacobi apost., Viti mart., de loco, in quo

s. Maria mortua fuit, Siluestri pape, Perpetue Virg., Clare virg., Marie Egypciace, Fabyani mart., Marci evang., Procopii confessoris, Mathie apostoli, Georgii mart., Augustini conf., Cristofori mart., Stephanny prothomartiris.

Nota, quod dominus Cunso dictus Noss cupiens remedium anime sue nec non domini Johannis de Wessele, Przyedothe, patris sui, et Yarcze matris sue et Nicolay germani sui et Katherine, sororis sue, nec non omnium antecessorum suorum salutare fieri in futuro, unam sexagenam censualem dedit, de qua sexagena sic ordinavit, ita quod in omnibus quatuor temporibus anni unus ferto dividatur. Primo voluit, ut pro pitancia sive emenda prandii debent fieri sex grossi, sacerdotibus sex grossi, pauperibus duo grossi et magistro unum grossum.

Nota, quod Dritricus (sic), filius Hermanni de Sedlecz, pro remedio anime, patris sui predicti donavit fratribus unam sexagenam censualem, quam sexagenam pro duobus serviciis in duobus terminis, videlicet sexta feria quatuor temporum ante diem s. Trinitatis proxima primum, secundum servicium die obitus sui ordinavit, in quibus serviciis sic fieri disposuit: primo cuilibet sacerdoti per unum grossum, pro vigiliis tres grossos, pro cera duos grossos, pro pauperibus duos gr., pro offertorio duos gr., pro pulsu unum gr., pro pitancia vero fratribus residua pars.

38.

Beiträge zur Bestimmung böhmischer Polytrichaceaen nebst ihrer Verbreitung.

Vorgetragen von Prof. **Jos. Dědeček** am 10. December 1880.

(Mit 1 Tafel).

Wenn man die Formenreihe der Polytrichaceaen einer genaueren Beobachtung unterwirft, findet man besonders bei Polytrichum- und Pogonatumarten hauptsächlich im Habitus so viel Übereinstimmendes, dass die meisten Specien beider Gattungen ohne Hilfsgläser nicht sicher distinguirt werden können. Ja es musste beim Bestimmen steriler Pflanzen sogar oft ein zweifelhaftes Resultat erzielt werden in der Richtung, dass man nicht einmal ein stichhaltiges Merkmal zur Sicherstellung der Gattung benützen konnte.

a
b
c

1.

a
b

2.

a
b

3.

a
b

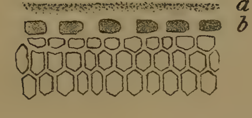
4.

a
b

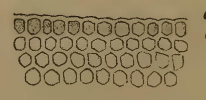
5.

a
b

6.



7.



8.

Jos. Dědeček ad nat. del

K. k. Hoflithogr. v. A. Haase Prag.

Fürs erste gilt ihre Grösse und die Stattlichkeit ihrer Stengel als kein sicheres Unterscheidungsmerkmal, indem die Vergleichung eines reicheren Herbariums lehrt, dass besonders bei den habituell einander ähnlichsten Arten, wie bei Pol. commune, juniperinum, piliferum, formosum und gracile, dann bei Pogon. alpinum und urnigerum neben hochstengeligen (mehrere cm., ja zuweilen auch mehr als 1 dm. übertreffenden) auch kaum einen cm. hohe Zwergformen angetroffen werden, die mit den ersteren verglichen oft ein ganz fremdartiges Bild, als ein dem Artenmerkmal entsprechendes darstellen.

Ferner kann an das Vorhandensein oder Fehlen des Filzgewebes kein zu grosses Gewicht gelegt werden, weil selbes bei allen Arten auffallender oder schwächer vorhanden ist, jedoch nach der Lokalität bald in dünneren bald wieder in dichteren Überwucherungen, bald nur am Grunde, bald wieder hoch hinauf am Stengel als dessen Integument auftritt. Es wäre also gefehlt, würde man z. B. dem Pol. commune das Filzgewebe absprechen und dasselbe bei einem P. juniperinum, oder sogar bei seiner Var. strictum zu sehr berücksichtigen. Ebenso darf man sich nicht das Pol. formosum immer als filzlos vorstellen, um dagegen ein Pol. gracile durch ein dichtes Filz vom ersteren als charakteristisch angeben zu wollen. Denn es ist überhaupt bekannt, dass Moosarten, wie Philonotis, Aulacomnium palustre u. a. m., an denen öfters ein dichtes Haargewebe überrascht, auch mehr weniger ohne dasselbe angetroffen werden.

Wie die Länge der Seta und ihre Farbe sehr geringen Ausschlag geben können, so erweist sich auch die Kapselform vermöge ihrer Variation besonders im entleerten Zustande bei den Polytrichen speciell als wenig entscheidend. Denn sowohl die Form, ob kubisch oder prismatisch, ob 4 oder 6-kantig, als auch die Grösse des Ansatzes schwanken selbst bei einer Art so bedeutend, dass sich auch diese Merkmale, denen doch in der Systematik eine wichtige Funktion zugesprochen wird, auch als nicht genug zuverlässige Führer erweisen. Das umsoweniger, wenn die Kapseln entleert sind, und weil selbst die Anzahl der Peristomzähne, wie es Pol. gracile beweiset, Schwankungen unterworfen ist.

Sterile Exemplare können nach den bekannten die Blätter betreffenden Merkmalen nur gruppenweise rangiert werden, indem die mit ganzrandigen, länger zugespitzten Blättern einem Pol. juniperinum oder Pol. piliferum, die mit ganzrandigen stumpferen Bl.

einem Pol. sexangulare angehören müssen, sowie dagegen gesägtblättrige Formen mit lang zugespitzten Bl. zum Pol. commune, formosum, gracile, oder zum Pogonatum alpinum oder urnigerum eingereiht werden müssen.

Um nun auch sterilen Pflanzen einen richtigen Platz feststellen zu können, ist es vonnöthen, da die angeführten Criteria allein nicht ausreichen, andere Anhaltspunkte in Anspruch zu nehmen. Als solche haben sich mir die Blattlamellen bewährt.

Die Lamellen erscheinen, wie bekannt, als der Breite nach einzellschichtige, der Höhe nach etwa 10 zellschichtige Bänder, welche in verschiedener Anzahl (bis gegen 40) der Lichtseite eines Blattes, von der Scheide bis zum Grunde der Blattspitze parallel verlaufend angewachsen sind.

Zu unserem Zwecke muss nun die letzte oder die randständige Zellreihe einer Lamelle betrachtet werden, was keinen Schwierigkeiten unterworfen ist, weil sich die Lamellen eines angefeuchteten Blattes meistentheils im Zusammenhang abstreifen lassen. Die Betrachtung der randständigen Zellreihen von Blattlamellen verschiedener Polytrichumarten ergiebt ein wirklich überraschendes Resultat, welches ausreichen würde, falls es sich auch an denselben Arten anderer Floren und lokaler Verhältnisse bestätigen sollte, um selbst auch nach einem Blattfragment ein steriles Polytrichum systematisch sicher zu stellen.

Dieses Merkmal, das nun wirklich bei allen von mir beobachteten Pflanzen sich als bei einzelnen Arten constant erwiesen hat, betrifft die Mächtigkeit der Cuticularschichten jener randständigen Zellen. Diese Schichten erscheinen theils so schwach, dass sie die Dicke von Zellwänden des übrigen Gewebes gar nicht oder nicht merklich übertreffen. So bei Pol. gracile. Oder sie sind bei Pol. formosum etwas stärker und ihre Oberfläche ist stellenweise etwas verunebnet. — Das seltenste von allen, Pol. sexangulare hat mit Pogonatum alpinum und urnigerum sehr starke Cuticularschichten gemein, zuweilen sogar in einer Dicke, welche dem Volumen betreffender Zellen gleich kommt. Es erscheint eine so stark entwickelte Schichte als eine hyaline Membran, welche die randständige Zellreihe überzieht, und die durch verdünnte SO_3 und Jodtinktur vergilbt und deutlichere, zu ihrer Längsrichtung senkrecht gestellte Zellgrenzen unterscheiden lässt.

Bei dieser so stark cuticularisirten Oberfläche wäre es aber nicht so leicht jene drei Arten, besonders aber die verwandten Pog.

alpinum und urnigerum zu unterscheiden, wenn sich nicht auch da ein stichhältiges mikroskopisches Merkmal zum sicheren Führer aufdrängen würde. Und als dieser erweist sich die sehr dicht körnige Oberfläche der ganzen Cuticula bei Pogon. urnigerum, wogegen das Pog. alpinum nur eine von der Lamellenseite betrachtet hyaline Schichte immer dargeboten hatte. Auch bei Pol. sexangulare ist sie bei bedeutender Stärke glatt, welcher Umstand aber da zu keinem zweifelhaften Schluss führen kann, weil schon der Blattrand beider Arten verschieden ist.

Bei Pol. commune ist die Cuticula auch stark, aber nicht so geradschichtig wie bei Pol. sexangulare, Pog. alpinum und Pog. urnigerum, sondern, wie bei der Seitenansicht einer Lamelle am besten ersichtlich ist, in Form einer regelmässigen Crenulirung. Diese wird dadurch bezweckt, dass sich die Cuticula oberhalb einer jeden Randzelle im Halbkreise emporwelbt, so dass die einzelnen Zellgrenzen auch durch Vertiefungen jener Verdickungsschichte deutlich angezeigt werden. Und wo auch diese Erscheinung nicht so markant auftreten sollte, was in sehr seltenen Ausnahmen auch zutrifft, erscheint jede Lamelle bei der Seitenansicht dennoch regelmässig wellig, was auch in diesem Falle zum sicheren Unterscheidungsmerkmal eines Polytrichum commune von Pol. formosum vorgeschlagen werden kann.

Merkwürdigerweise sind auch die beiden Polytricha mit umgeschlagenem zahnlosen Rande, nemlich P. juniperinum und piliferum durch ähnliche crenulirte Lamellen gekennzeichnet, wodurch sie, sowie auch durch die Grösse und Farbe ihrer Sporen mit P. commune übereinstimmen. Diese Cuticularerhebungen sind aber bei beiden viel grösser, höher als breit, höckerförmig, und, woran die verschiedene Dimension ihrer Randzellen die Schuld trägt, meist auch verschieden gross. Vergleicht man die Zwergformen eines P. juniperinum mit P. piliferum, findet man, dass beide in der charakteristischen schopfigen Blattlage und in der blaugrünen Farbe ihrer Blätter übereinstimmen. Wenn nun zu diesem äusseren Charakter auch gleiche Sporen, die bei beiden ähnlich eingeschlagenen zahnlosen Blattränder, ferner das dieser eingeschlagenen Lamina eigenthümliche, der Quere nach sehr gestrekte, kein anderes Polytrichum charakterisirende Zellnetz, und endlich die gleich gebauten Cuticularschichten der Lamina hinzurechnet, bleibt nur noch (nebst der bei P. juniperinum oben am Rücken gezähnten Rippe) die haarförmige langgedehnte Blatt-Spitze, die ihrer Farbe nach diese beiden

Arten unterscheiden hilft. Bei solchen Verhältnissen wird die Behauptung wohl nicht als gewagt gedeutet werden, wenn man dem Pol. piliferum das Artenrecht absprechen würde und dasselbe nur als eine eigene Form des an Spielarten reichen Pol. juniperinum herabsetzen möchte.

Pogon. aloides und nanum haben keine merklich verdickte Cuticula. — Auch bei Oligotrichum und Atrichum hat sie keine merklichen Unterschiede dargeboten. Nach dieser Übersicht kann zur Bestimmung steriler Formen von Polytrichum und Pogonatum folgender Schlüssel vorgeschlagen werden:

A) Blattränder umgeschlagen, daselbst zahnlos.

a) Blätter allmählig zugespitzt, in eine Granne auslaufend. Lamellen erhaben höckerig.
Granne braun, bei unteren Blättern kurz oder fehlend . . . . Pol. juniperinum.
Granne hyalin, meist bei allen Blättern vorhanden . . . . Pol. piliferum.
b) Blätter kurz, stumpflich, grannenlos.
Lamellen gleichmässig sehr stark verdickt. Pol. sexangulare.

B) Blattränder flach oder rinnenförmig, (meist tief hinab) gesägt.

a) Blätter lang zugespitzt.
α) Lamellen regelmässig crenulirt . . . . Pol. commune.
β) Lamellen schwach verdickt.
Zellen zwischen Lamellen und Scheide undurchsichtig, quer gezogen, stark verdickt Pol. formosum.
Zellen zwischen Lam. und Scheide durchscheinend, rundlich, überhaupt und besonders bei der Rippe viel grösser . . P. gracile.
γ) Lamellen sehr stark verdickt.
Cuticula ihrer Randzellen überall dicht körnig . . . . Pogon. urnigerum.
Cuticula der Randzellen bei Seitenansicht glatt . . . . Pog. alpinum.
b) Lamellen gar nicht oder unmerklich verdickt.
Bl. lanzettlich, spitz, tief hinab gesägt . . Pog. aloides.
Bl. stumpflich, an der Spitze gesägt . . . Pog. nanum.

Übersicht und Verbreitung der einheimischen Polytrichaceaen.

Der nachfolgende geographische Theil sowie der vorgesandte Schlüssel sind da zu dem Zwecke zusammengestellt, um einheimische Lokalfloristen zur grösseren Aufmerksamkeit (auch auf anscheinend gemeine Formen) und Vorsichtigkeit anzuspornen, und sie dahin zu bewegen, keine zweifelhafte Form unberücksichtigt zu lassen, und sie dem Verfasser dieser Abhandlung gefälligst einhändigen zu wollen. Denn nur auf diesem Wege kann ein möglichst vollkommenes Bild der Verbreitung böhmischer Moosarten zu Stande gebracht werden. — Desshalb sind im Folgenden auch die gemeinen Arten topographisch angeführt, nebst Angabe von Opic'schen Synonymen, unter denen sie in Herbarien meist cursiren. Bei selteneren oder unrichtig bestimmten Specien sind auch die Namen der Sammler zugefügt. Die mit ! bezeichneten Lokalitäten hat der Verfasser selbst besucht.

Gattungen:

a) Lamellen gegen 40, fast die ganze Blattoberseite einnehmend. Haube dicht behaart.
   Kapsel 4—6 kantig . . . Polytrichum.
   Kapsel stielrund . . . . Pogonatum.

b) Lamellen spärlicher bis gegen 10, nur $^2/_3$ der Blattfläche oder nur die Rippe deckend. — Haube nackt oder an der Spitze behaart. Kapsel stielrund.
   Der eingebogene Blattrand undeutlich entfernt gezähnelt. Lamellen zahlreicher, $^2/_3$ der Fläche deckend, hoch, dunkelgrün . . . Oligotrichum.
   Blattrand flach, oft wellig, scharf gesägt. Lamellen spärlich, niedrig . . . . Atrichum.

I. Polytrichum L.

1. P. juniperinum Willd. — (P. ericetorum Opic). — Haiden, Bahnausstiche, Hohlwege, Waldblössen, feuchte Waldstellen und Torfwiesen; von der Ebene bis ins Hochgebirge gemein.

Prag: Baumgarten, Stern, Šárka, Michle. — Mednik nächst Davle. — Karlstein. — Unhošť. — Tepl. — Karlsbad. — Joachimsthal. — Rothenhaus. — Brüx. — Hauenstein. — Mukařov. — Wernstädtel. — B. Leipa. Haida. Niemes. Rollberg. — Reichenberg. — Böhm. Aicha. — Jungbunzlau. — Turnau. — Trautenau. — Riesen-

gebirge. — Střešovitz. — Libkowitz. — Kuttenberg. — Schwarz-Kosteletz. — Březnitz. — Platz. — Písek. — Budweis. — Böhmerwald.

Var. strictum Lindb. — Tepl. (Conrad). — Erzgebirge am Schneeberg (Rabenhorst). — Kuhnersdorf (Sitenský). — Reichenberg (Müller). — Isermoore (Limpricht). — Riesengebirge: Pantschewiese (Sitenský). — Josefstadt (Hähnel).

2. P. piliferum Schreb. — Haideboden jeder Formation; von der Ebene bis auf's Hochgebirge gemein.

Prag: Baumgarten. Dejvitz. Chabry. Šárka. Žižkaberg. Michle u. a. — Pardubitz. — Königgrätz. — Jičín. — Turnau. — Fuss des Riesengebirges. — Höchste Erhebungen des Isergebirges. — Rollberg. — Grottau. — Haida. — B. Leipa. — Kleissberg. — Schlukkenau. — Teplitz. — Tepl. — Písek. — Budweis.

Var. Hoppei Schimp. — Riesengebirge (Milde u. a.)

3. P. commune L. — (P. microcarpum Opic.) — Feuchtere Lokalitäten, als: Haiden, Wälder, besonders Torfwiesen; von der Ebene bis in die Hochgebirge nicht so gemein, wie es angenommen zu werden pflegt.

Prag: Motol. Krč. Dáblitzer Berg. — Schwarzkosteletz. — Nimburg. — Kačina b. Kolín. — Kohljanowitz. — Josefstadt. — Adersbach. — Riesengebirge. — Morchenstern. — Iserwälder. — Jeschkengebirge. — Torfwiesen beim Schwarzen Teich nächst Böh. Aicha. Hammerteich nächst Wartemberg. — Turnau. — B. Leipa. — Schluckenau. — Joachimsthal, — Písek. — Böhmerwald.

4. P. formosum Hedw. — Lockere, moorige Waldstellen. Von der Ebene bis aufs Hochgebirge, wo häufiger, verbreitet, und mit P. commune sehr oft verwechselt.

Prag: Sternwald (Opic und Ramisch). Cibulka (Opic als P. com. var. cuspidatum).

Kundratitzer Wald und Baumgarten (Op. und Schöbl). Závist! Brnky! Pürglitz! — Tepl (Conrad). — Rothenhaus (Roth). — Georgswalde (Neumann). — Schluckenau (Karl). — Mileschauer! — Grottau (Menzl.) — B. Leipa, so im Höllengruud, am Rollberg et cet. (nach Angabe des Dr. Watzel). — Hammerteich bei Wartemberg (Sitenský). -- Bösig! — Jeschken! — Iserwälder (Limpricht, Opic). — Riesengebirge: Kranichswiese, Steindelberg, Jakscheberg, Weisser Berg und Tschikerloch (Sitenský). Pantschewiese, Kl. Sturmhaube und Weisswasser! — Rokytnitz (Weiss). Morchenstern (Major Gegenbauer). — Adersbach! Marchquellen unterhalb der Klappersteine! — Pardubitz (Čeněk). — Hořitz (Opic). — Kuttenberg und

Kolín (Veselský). — Blaníker Berg b. Wlaším! — Písek im Hůrky-Wald! — Budweis (Jechl). — Böhmerwald: St. Thomas, Kuschwart, Eisenstein n. sonst häufiger!

5. P. gracile Menz. — Nur auf grösseren Torfwiesen, und dann sowohl in der Tiefebene als auch im Hochgebirge für die Torf-Flora charakteristisch, sonst nirgends vorhanden.

Veselí und Borkowitz in Südböhmen (Sitenský). — Budweis (Jechl). — Gottesgab und sonst auf Hochmooren des Erzgebirges (Weicker-Rabenhorst). — Brüx (Eichler). — Habstein (Poech). Pihl und Rodowitz b. B. Leipa (Watzel). — Schwarzer Teich, Schiesniger Teich. Hammerteich und Kuhnersdorf im Gebiete der Torfmoore von B. Leipa, Niemes, Wartemberg und B. Aicha (Sitenský). — Iser-moore und Kl. Iserwiese (Limpricht). — Riesengebirge: Lubocher Ebene (Sitenský). — Josefstadt am Sphagnecoetum (Hähnel).

6. P. sexangulare Flörke. — An feuchten, kiesigen Plätzen des Riesengebirges sehr selten.

Am linken Ufer des Weisswassers (Limpricht). Schon vom Präsid. Veselský (Bot. Zeitschrift. 1860) von den Sudeten angeführt.

7. P. anomalum Milde. — An schattigen Granittrümmern des Riesengebirges sehr selten, nur steril von Milde gesammelt und von Limpricht für den Jugendzustand eines Polytrichum gehalten).

II. Pogonatum P. Beauv.

1. P. alpinum Röhl. — Seltener in der niederen, häufiger in der oberen Bergregion und im Hochgebirge an steinigen grasigen Plätzen, Fusswegen u. dergl.

Erzgebirge: Keilberg (Weicker und Rabenhorst). — Herrns-kretschen (nach Rabenhorst). — Nixdorf (Neumann). — B. Kamnitz (Hrabal). — Von der Lausche (Karl). — Jeschkengebirge (Menzl). — Isergebirge (Opic, Menzl, Limpricht, var. arcticum). — Riesen-gebirge (Poech, Beilschmied, Veselský u. a.), so am Weiswasser! Grosse Sturmhaube! Mannsteine (Milde). Schneekoppe! Felsen des Kl. Teiches (Sitenský). Riesengrund (Milde). — Adlergebirge: Hohe Mense (Milde). — Glatzer Schneeberg (Milde). — Böhmerwald am Arber (Jechl).

2. P. urnigerum Schimp. — Auf kiesigem Waldboden, an steinigen Waldabhängen und ähnl. Lokalitäten von der Hügelregion (seltener in der Ebene) bis aufs Hochgebirge ziemlich verbreitet.

Prag: Stern, Liboc und Šárka (Opic, Weitenweber). Michler Wald (Schöbl). — Tepl (Conrad). — Hauenstein (Opic). — Teplitz (Winkler). — Schluckenau (Karl). — Nixdorf (Neumann). — Tetschen (Malinský). — Herrnhausberg bei Parchen n. B. Leipa (Watzel). Schiesniger Teich (Sitenský). — Reichenberg (Siegmund). — Isergebirge (Op., Limpricht). — Riesengebirge: Jakscheberg, Kranichswiese, Weisser Berg und Tschikerloch (Sitenský). Elbgrund, Weisswasser, Ziegenrücken und Schneekoppe! — Petersdorf b. Trautenau! — Glatzer Schneeberg (Bayer). Klappersteine! — Josefstadt (Hähnel) — Unterkrálovitz a. d. Želivka! — Mehelník b. Písek! — Budweis (Jechl).

* P. brachycarpum Opic. — Kapsel nur 2 mm. lang, und 1 mm. breit. (im feuchten Zustande), jedoch mit 64 Peristomzähnen. Die Cuticularschichten der Blattlamellen stimmen mit den von Pog. urnigerum vollkommen überein. — Nach einer schriftlichen Bemerkung wurde diese Form vom † Juratzka für eine rudimentär-früchtige Varietät des Pogonatum urnigerum gehalten.

Šárka bei Prag (Opic).

3. P. aloides P. Beauv. — An Hohlwegen, nackten Bergabhängen u. dergl. von der Ebene bis an den Fuss des Hochgebirges verbreitet, aber nicht gemein.

Prag: Baumgarten. Šárka. — Pürglitz. — Teplitz — Schluckenau. — Bösig. — B. Leipa. — Grottau. — Rabenstein. — B. Aicha Jeschken. Turnau. Reichenberg. Isergebirge am Fusse in Wäldern. — Am Mummelbach. — Hohenelbe. — Johannisbad. — Petersdorf b. Trautenau. — Weckelsdorf. — Unter-Královitz an der Želivka. — Písek im Hradischter Wald und bei Vrcovitz. — Böhmerwald bei Kundratitz.

4. P. nanum P. Beauv. — An Haideplätzen, Hohlwegen oft in Gemeinehaft mit dem Vor. von der Ebene bis zum Fusse der Gebirge häufig, seltener höher in die Gebirge vortretend.

Prag: Michler-Wald, Bohnitzer Wald. Šárka. Stern. Vydrholetz bei Ouval. — Kolín. — Pürglitz. — Tepl. — Teplitz. — Georgswalde. — Schluckenau. — B. Leipa im Höllengrund. — Bösig. — Turnau. Jičín bei Popowitz. — Hohenelbe (Mann). — Písek.

III. Oligotrichum Lam. et DC.

O. hercynicum Lam. et DC. — Trockene und feuchte kiesige Lagen im Hochgebirge, wo sehr verbreitet, und auch in 750 m. tiefe Thäler herabsteigend.

Erzgebirge: an vielen Stellen, so bei Oberwiesenthal und Kupferberg (nach Rabenhorst). — Isergebirge: Höchste Erhebungen sowie auch am Flussbeete der Iser und auf den Iserwiesen (Langer, Menzl, Limpricht). — Riesengebirge (Poech, Tausch), so auf der Kesselkoppe und am Elbfall (Milde). Koppenplan (Beilschmied). Am unteren Weisswasser! Ziegenrücken! Am Wege vom Ziegenrücken zur Rennerbaude (Dr. K. Knaff) ! —

IV. Atrichum P. Beauv.

1. A. undulatum P. Beauv. — Ziemlich formenreich und besonders in der Grösse der Kapsel varirend. In demselben Rasen treten neben Kapseln, deren Schnabel sammt Deckel die Kapsellänge erreicht, auch solche auf, wo der Schnabel der Hälfte einer Kapsellänge gleichkommt. Ferner erscheinen nebst starken Formen, deren Kapseln einzeln und entdeckelt 5 mm. und darüber messen, auch seltener Schwächlinge, wo die ganze Kapsel sammt Deckel kaum 4 mm. erreicht. In diesem Falle treten Verwechslungen mit Atrichum tenellum, in jenem mit A. angustatum sehr oft auf, woraus ersichtlich ist, dass man dem Verhältnisse zwischen der Kapsel- und Schnabellänge wenig Gewicht beilegen darf. — Wächst an schattigen, feuchten Stellen, Erlbrüchen, Bachufern und dergl. von der Ebene bis an den Fuss des Hochgebirges.

Prag: Vyšehrad, Žižkaberg, Baumgarten, Laurenziberg et cet. — Mileschauer — Teplitz. — Rothenhaus. — Nixdorf. — Grottau. — B. Leipaer Umgebung. — Turnau. — Reichenberg. — Hohenelbe. — Sudeten (Veselský). Elbgrund (Limpricht). — Trautenau. — Josefstadt. — Pardubitz. — Blaník b. Wlaším. — Písek. — Moldautein. — Budweis und Krummau.

2. A. angustatum Br. et Sch. — Feuchtes Haideland, nasse Sand- und Brachaecker. Bisher sehr selten beobachtet.

Grosse Iserwiese (Limpricht). — Jaroměř (Halla). Angeblich an mehreren Stellen bei B. Leipa (Dr. Watzel).

3. A. tenellum Br. et Sch. — Schlamm und Torfboden, Brachen und ähnl. — Bisher auch selten gesammelt, obwohl im benachbarten Schlesien wie das vorhergehende verbreitet.

Reichenberg (Siegmund 1842). — Grosse Iserwiese (Limpricht und Göppert). — Angeblich auch von Počátek (?) (Pokorný).

Erklärung der Abbildungen.

Bei allen Bildern stellt *a* die Cuticularschicht, *b* die der Uebersicht wegen schattirte randständige Zellschicht und *c* das übrige Gewebe einer Blatt-Lamelle dar. Die Lamellen sind nicht in ihrer ganzen Höhe vorgebildet.

Fig. 1. Lamelle von Polytrichum juniperinum, forma normalis.
„ 2. „ „ Polytrichum juniperinum varietas strictum.
„ 3. „ „ Pol. piliferum.
„ 4. „ „ Pol. commune.
„ 5. „ „ Pol. sexangulare.
„ 6. „ „ Pogonatum alpinum.
„ 7. „ „ Pogonatum urnigerum.
„ 8. „ „ Polytrichum gracile und formosum.

39.

Das Klima von Prag.

Vorgetragen von Prof. Dr. **Franz Augustin** am 10. December 1880.

Die vorliegende Arbeit enthält vorläufig die wichtigsten Resultate (Mittelwerthe und Extreme) aus den meteorologischen Beobachtungen, welche seit dem J. 1840—1879 an der k. k. Sternwarte in Prag angestellt und in den „Magnetischen und meteorologischen Beobachtungen“ (durch die Directoren: Dr. C. Kreil, Jahrg. 1—10, Dr. J. Böhm, Jahrg. 11—27, Dr. C. Hornstein, Jahrg. 29—40 und den Adjunkten Dr. A. Murmann, Jahrg. 28) und den „Jahrbüchern“ der Central-Anstalt für Meteorologie in Wien veröffentlicht worden sind.

Die Daten dieser neueren 40jährigen Beobachtungsreihe sind, da sie in grosser Ausdehnung und mit genauen Beobachtungsinstrumenten sowohl gewöhnlichen als autographen und vom J. 1846 an demselben Orte ausgeführt wurden, zur Ableitung von normalen klimatischen Werthen für Prag geeigneter, als die Daten der längeren älteren Reihe von meteorologischen Beobachtungen, welche gleichfalls an der Sternwarte vom J. 1771—1845, jedoch nicht immer zu denselben Terminen und mit Instrumenten, deren Correctionen heutzutage schwer zu bestimmen wären, angestellt worden sind.

Die aeltere Beobachtungsreihe wurde von Karl Fritsch in dem Werke „Grundzüge einer Meteorologie für den Horizont von Prag“

und die neuere Reihe bis 1858 vereint mit der älteren von dem Begründer derselben Dr. Karl Kreil in der „Klimatologie von Böhmen" bearbeitet. Eine Zusammenstellung der Mittelwerthe und Extreme für die J. 1771—1850 von K. Fritsch findet sich auch im I. Bande der Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie.

Von den Resultaten Kreils wurden hier die Angaben über den täglichen Gang des Dunstdruckes, der relativen Feuchtigkelt und der Bewölkung, weil die stündlichen resp. zweistündlichen Beobachtungen dieser Erscheinungen mit Ende 1852 aufhörten, zur Ableitung von Correctionen zur Reduction 3stündiger Mittel auf 24stündige benützt; sonst sind alle Daten den „Magnet. und meteor. Beobachtungen", nachdem dieselben mit den Angaben der Jahrbücher der Central-Anstalt zur Fernhaltung etwaiger Fehler verglichen worden sind, entnommen.

Es wurden berechnet und in Tabellen zusammengestellt: *a)* Die Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes, der Temperatur, der Bewölkung, des Niederschlages etc., des Wasserstandes der Moldau, der Windvertheilung sowohl nach der Windfahne als auch aus dem Wolkenzuge; *b)* Die mittleren und absoluten Monats- und Jahresextreme der wichtigsten meteorologischen Erscheinungen und des Wasserstandes der Moldau. Für die meisten klimatischen Elemente werden auch die Mittel der Jahreszeiten von zehn zu zehn Jahren, die Eintrittszeiten der Extreme etc. gegeben. Zum Schlusse wurden noch die wichtigsten Resultate in einer Uebersichtstabelle zusammengefasst.

Die Namen der Personen, welche sich an den meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte während des 40jährigen Zeitraums (1840—79) betheiligt haben, sind in den einzelnen Jahrbüchern dieser Anstalt verzeichnet. Ueber die benützten Instrumente braucht hier auch nichts weiter gesagt werden, da die besagten Jahrbücher hierüber ebenfalls genügende Auskunft bieten. Es soll nur bemerkt werden, dass für den Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Richtung und Stärke des Windes selbstregistrirende Apparate bestanden, wodurch es möglich wurde, für diese Elemente wahre 24stündige Mittel zu liefern. Die Verdunstung wurde bestimmt durch den Gewichtsverlust eines mit Regenwasser gefüllten Gefässes. Der Regenmesser ist in einer Höhe von 22 Metern über dem Erdboden aufgestellt. Die Wasserstände der Moldau beziehen sich auf den Nullpunkt des Wehrennormale der Altstädter Mühlen. Eine Beschreibung des Beobachtungsortes findet man im I. Jahrgange der „Beobachtungen".

Tabelle 1.

Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes in Mm. auf 0° reducirt.

1840—79	Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Differenz
Jänner	745·04	752·86	1858	738·22	1865	14·64
Februar . .	743·97	751·42	1857	734·27	1853	17·15
März	742·35	750·97	1854	735·69	1876	15·28
April	742·06	748·28	1844	735·70	1879	12·56
Mai	742·53	745·42	1868	739·27	1845	6·15
Juni	743·32	746·83	1851	739·46	1843	7·37
Juli	743·43	745·60	1859	740·99	1861	4·61
August	743·59	746·14	1842	739·57	1870	6·57
September .	744·76	750·90	1865	740·24	1876	10·66
October	743·65	751·06	1856	737·75	1841	13·31
November . .	743·59	750·04	1857	739·33	1854	10·71
December . . .	745·20	754·62	1857	737·68	1874	16·94
Jahr	743·62	745·69	1857	741·85	1860	3·84

Tabelle 2.

Monatliche und jährliche Extreme des Luftdruckes in Mm. auf 0° reducirt.

1840—1879	Mittleres		Differ.	Absolute Extreme						Differ.
	Max.	Min.		Max.	Tag	Jahr	Min.	Tag	Jahr	
Jänner	757·89	727·79	30·10	764·97	22.	1850	717·58	21.	1873	47·39
Februar . . .	756·05	727·59	28·46	762·11	25.	1840	715·89	28.	1843	46·22
März	755·93	726·07	29·86	765·11	6.	1852	716·99	23.	1855	48·12
April	752·45	729·03	23·42	761·37	13.	1854	719·20	10.	1845	42·17
Mai	751.23	731·53	19·70	754·71	1.	1862	723·85	30.	1845	30·86
Juni	750·79	733·67	17·12	753·90	25.	1857	726·49	8.	1841	27·41
Juli	750·94	734·44	16·50	754·29	11.	1869	727·93	1.	1848	26·36
August . . .	750·97	734·80	16·17	756·61	14.	1842	726·20	19.	1856	30·41
September . .	753·74	733·99	19·75	759·46	30.	1870	725·93	23.	1863	33·53
October . . .	755·11	729·34	25·77	761·70	28.	1854	720·04	6.	1841	41·66
November . .	756·23	727·60	28·63	762·92	11.	1859	718·20	22.	1873	44·72
December . .	758·68	728·44	30·24	766·24	27.	1840	713·20	26.	1856	53·04
Jahr	761·45	720·02	41·43	766·24	27. Dec.	1840	713·20	26. Dec.	1856	53·04

Die bis zum Jahre 1872 in Pariser Linien und Reaumurgraden gegebenen Daten sind durchwegs in Millimeter und Centigrade verwandelt worden. Geographische Lage der Sternwarte: 50° 5′ N 14° 26′ E v. Gr.; Seehöhe 201 Meter.

I. Luftdruck.

Die Mittel sind aus 40jährigen stündlichen resp. zweistündlichen Beobachtungen (1840—1879) abgeleitet. Der öftere Wechsel der Beobachtungsinstrumente erforderte die Anwendung mehrfacher Correctionen, welche in den „Beobachtungen" Band 6 u. 7, 16 und 31—40 angedeutet sind.

Das allgemeine Mittel des Luftdruckes für Prag ist nach diesen Beobachtungen 743·62 Mm., die älteren Beobachtungen (1800—1846) berechnet von Fritsch ergaben 743.88 Mm., die Beobachtungen von 1800—1859 nach Kreil 743·81 Mm. Der mittlere Luftdruck der Jahreszeiten u. des Jahres für die einzelnen Decennien beträgt:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm
1840—49	744·40	742·47	743·04	743·52	743·36
1850—59	745·00	742·55	743·67	744·35	743·89
1860—69	744·83	742·01	743·51	744·41	743·69
1870—79	744·73	742·24	743·57	743·71	743.56
1840—79	744·74	742·31	743·44	743·99	743·62

Das grösste Luftdruckmittel halte das Jahr 1857 745·69 Mm., das kleinste das Jahr 1860 741·85 Mm. Das mittlere jährliche Maximum beträgt 761·45 Mm., das Minimum 720·02 Mm., die mittlere Schwankung 41·43 Mm. Das absolute Maximum erreichte der Luftdruck während dieser Periode am 27. Dec. 1840 mit 766·24 Mm. und am 23. Dec. 1879 mit 765·99 Mm.; das absolute Minimum den 26. Dec. 1856 mit 713·20 Mm.; die absolute Schwankung ist somit 53·04 Mm.

Die Eintrittszeit des absoluten jährlichen Maximums fällt im Mittel auf den 10. Jänner, des Minimums auf den 28. Jänner; als Grenzen der Eintrittszeiten beider Extreme erhalten wir für das erstere 1. Okt. (1870) und 22. März (1845), für das letztere 2. Okt. (1871) und 15. April (1849). Die Häufigkeit des Maximums in den einzelnen Monaten war: Oktober 3, Nov. 1, Dec. 13, Jän. 12, Feb. 3, März 8, des Minimums: Oktober 4, Nov. 2, Dec. 6, Jänn. 7, Febr. 7, März 10, April 4.

II. Temperatur.

Die Resultate der 40jährigen Reihe stündlicher und zweistündlicher Temperaturbeobachtungen sind in den Tabellen 3 und 4 enthalten.

Darnach beträgt die mittlere Jahrestemperatur für Prag 9·16° C und ist um 0·50° und 0·34° kleiner als die von Fritsch pag. 22 und Kreil pag. 177 aus den älteren Beobachtungen mit 9·67° und 9·50° berechneten jährlichen Mittelwerthe.

Die mittlere Temperatur der Jahreszeiten und des Jahres für die einzelnen Decennien und für die ganze Beobachtungszeit ist folgende:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
	0	0	0	0	0
1840—49	— 1·12	8·80	18·59	9·52	8·95
1850—59	— 0·59	8·40	19·31	9·34	9·11
1860—69	0·43	9·57	19·15	10·01	9·79
1870—79	— 1·10	8·27	18·83	9·13	8·78
1840—79	— 0·59	8·76	18·97	9·50	9·16

Die höchsten und die niedrigsten Mittelwerthe der Jahreszeiten und des Jahres während der ganzen Periode waren:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Höchstes Mittel	3·05°	11·72°	21·33°	11·15°	11·14°
Jahr	1877	1862	1859	1872	1868
Niedrigstes Mittel	— 5·51°	5·85°	16·74°	7·95°	7·29°
Jahr	1841	1853	1844	1875	1871
Differenz	8·56°	5·87°	4·59°	3·60°	3·85°

Bezeichnet man diejenigen Tage, an denen das Thermometer unter 0° fällt als Frosttage und diejenigen mit Tagesmitteln der Temperatur unter 0° als Eistage, so hat das Jahr durchschnittlich 80 Frosttage, wovon 55·5 Eistage sind. Die grösste Zahl an Frosttagen hatte das Jahr 1865 111, die kleinste das Jahr 1864 42; die grösste Zahl von Eistagen das Jahr 1841 81, die kleinste das Jahr 1873 20.

Diese Tage sind auf die einzelnen Monate folgendermassen vertheilt:

	Oct.	Nov.	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Summe
Frosttage	1·5	8·8	18·2	20·8	15·9	11·9	1·8	0·1	80
Eistage	0·1	4·8	14·3	17·6	11·8	6·6	0·3	—	55·5

Der erste Frost tritt im Mittel ein den 5. November, der letzte den 8. April; die mittlere Dauer der Frostperiode beträgt also 155

Tabelle 3.
Monats- und Jahresmittel der Temperatur.

1840—79	Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Differenz
Jänner	— 1·38°	3·93°	1866	— 8·61°	1848	12·54°
Februar	0·03	5·25	1869	— 6·31	1841	11·56
März	3·17	7·53	1859	— 3·38	1845	10·91
April	9·10	12·35	1869	5·80	1852	6·55
Mai	14·00	18·71	1868	10·22	1876	8·49
Juni	18·07	20·65	1858	14·69	1871	5·96
Juli	19·60	23·30	1859	16·28	1844	7·02
August	19·24	22·53	1842	16·26	1844	6·27
September . .	15·20	18·03	1866	12·08	1877	5·95
October . . .	9·80	13·01	1857	6·60	1871	6·41
November . .	3·50	6·92	1872	— 2·77	1858	9·69
December . .	— 0·43	4·53	1868	— 8·78	1879	13·31
Jahr	9·16	11·14	1868	7·29	1871	3·85

Tabelle 4.
Monatliche und jährliche Extreme der Temperatur.

1840—79	Mittleres		Differ.	Absolute Extreme						Differ.
	Max.	Min.		Max.	Tag	Jahr	Min.	Tag	Jahr	
Jänner	8·1°	—13·1°	21·2°	13·0°	1.	1860	—26·8°	22.	1850	39·8°
Februar . . .	9·4	—10·9	20·3	14·1	7.	1866	—24·4	13.	1871	38·5
März	14·7	— 6·7	21·4	21·9	30.	1872	—14·8	2.9.	1845	36·7
April	22·1	— 0·7	22·8	28·1	26.	1862	— 6·0	1.	1850	34·1
Mai	27·2	3·2	24·0	32·6	29.	1869	— 1·3	6.	1864	33·9
Juni	30·3	9·0	21·3	34·8	22.	1861	5·4	1.	1860	29·4
Juli	32·2	11·1	21·1	36·8	29.	1865	8·3	4.	1856	28·5
August . . .	31·5	10·4	21·1	36·9	23.	1853	7·4	31.	1856	29·5
September . .	26·8	5·2	21·6	31·7	3.	1874	1·5	25.	1875	30·2
October . . .	21·5	0·7	20·8	25·5	1.	1866	— 5·0	28.	1866	30·5
November . .	12·3	— 5·5	17·8	17·6	6.	1859	—16·9	23.	1858	34·5
December . .	9·2	—11·3	20·5	15·8	7.	1868	—24·8	26.	1853	40·6
Jahr	33·2	—16·6	49·8	36·9	23. Aug.	1853	—26·8	22. Jän.	1850	63·7

Tage. Die längste Frostperiode 215 Tage (v. 19. Oct.—20 Mai) hatte das Jahr 1875—76, die kürzeste 103 Tage (v. 18. Nov.—28. Febr.) das Jahr 1862—63. Während der ganzen Beobachtungszeit erschien der erste Frosttag am frühesten den 6. Okt. 1865, der letzte am spätesten den 20. Mai 1876, was einen Zwischenraum von 227 Tagen ergibt.

Die Eisperiode (Tagesmittel unter 0°) dauert im Mittel vom 19. November bis 16. März 118 Tage. Die längste Eisperiode betrug vom 16. Nov. 1851 bis 17. April 1852 154 Tage, die kürzeste vom 13. Dec. 1845 bis 19. Februar 1846 69 Tage. Der erste Eistag überhaupt erschien den 28. Okt. 1869, der letzte den 17. April 1852; die Zwischenzeit ist hier 173 Tage.

Die mittlere Anzahl der Tage, an denen während eines Winters das Minimum der Temperatur unter — 10° sinkt, ist folgende:

Wintertage:		Nov.	Dec.	Jän.	Febr.	März	
Minimum unter	— 10°	0·2	3·0	4·2	2·9	0·7	= 11·0
Minimum unter	— 15°	0·1	1·1	1·6	1·3	—	= 4·1

Im Ganzen hat der Winter 11 Tage mit dem Minimum der Temperatur unter — 10°, darunter 4·1 Tage mit dem Minimum unter — 15°. Der strengste Winter 1840—41 hatte 32 Tage mit Min. unter — 10° und darunter 16 Tage mit Min. unter — 15°, der Winter 1881—71 30 Tage mit Min. unter — 10°, darunter 15 Tage mit Min. unter — 15°. In 17 Wintern dagegen hat während der ganzen Beobachtungszeit die tiefste Temperatur — 15° nicht erreicht.

Die Zahl der Sommertage, wenn man darunter Tage mit 19° Max. (Mitteltemperatur der Sommermonate) versteht, beträgt durchschnittlich 118, wovon 42 Tage auf das Maximum der Temperatur von 25° und darüber entfallen. Die grösste Zahl an solchen Tagen mit Max. über 19° hatte das Jahr 1862 147, die kleinste das Jahr 1844 84; die grösste Zahl mit Max. über 25° das J. 1868 84, die kleinste das J. 1844 12. Die Anzahl der Tage, deren mittlere Temperatur die Höhe von 19° und darüber erreicht, beläuft sich durchschnittlich auf 52·4, darunter 3·3 Tage mit der Mitteltemperatur über 25°. Die grösste Zahl der Tage mit Tagesmitteln über 19° war im J. 1868 82, die kleinste im J. 1844 24; die grösste Zahl mit Tagesmitteln über 25° im J. 1859 16 und im Ganzen haben während eines Decenniums 3 Jahre keinen Tag mit dieser Mitteltemperatur. Die Tage vertheilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Monate:

Sommertage:		März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Summe
Max. über	19°	0·3	4·5	14·5	23·5	27·8	27·6	16·8	3·4	118·4
Max. „	25°	—	0·1	3·4	9·5	13·0	12·6	3·7	1·0	43·3
Mittel „	19°	—	—	3·6	12·0	16·9	16·0	3·9	—	52·4
Mittel „	25°	—	—	0·1	0·4	1·6	1·2	—	—	3·3

Die Periode der Tagesmaxima über 19° erstreckt sich im Mittel von 13. April bis 9. Oktober über 180 Tage. Die längste Sommerperiode hatte das Jahr 1872 v. 29. März bis 14. Oktober 200 Tage, die kürzeste das Jahr 1853 v. 11. Mai bis 24. Sept. 105 Tage. Das erste Maximum mit 19° erschien während der ganzen Beobachtungsperiode am frühesten den 26. März 1862, das letzte am spätesten den 30. Oktober 1841. Die Periode der Maxima über 25° dauert von 20. Mai bis 11. Sept. im Ganzen 115 Tage, die Periode des J. 1868 dauerte von 23. April bis 30. Sept. 163, die Periode des Jahres 1853 v. 8. Juni bis 26. Aug. dagegen nur 80 Tage. Der erste Tag mit 25° Max. war 23. Apr. 1868, der letzte 7. Oktober 1854. Die Periode der Tagesmittel über 19° hat 110 Tage (v. 23. Mai bis 9. Sept.); die längste Periode hatte das Jahr 1869 (v. 8. Mai bis 29. Sept.) 145 Tage, die kürzeste das J. 1851 (v. 4. Juni bis 24. Aug.) 80 Tage. Am frühesten erschien während der ganzen Zeit das Tagesmittel von 19° den 5. Mai 1841, am spätesten den 30. Sept. 1866, woraus sich ein Zeitraum von 149 Tagen ergibt. Der erste Tag mit der Mitteltemperatur von 25° war 28. Mai 1868, der letzte 29. August 1865; ihre Periode erstreckt sich über die 3 Sommermonate.

Die mittleren Jahresextreme der Temperatur betragen 33·20° und —16·58°, die mittlere Schwankung 49·78°. Das absolute Maximum erreichte während des 40jährigen Zeitraums die Temperatur den 23. August 1853 mit 36·9°, das Minimum den 22. Jänner 1850 mit —26·8°. Die absolute Schwankung ist somit 63·7°.

Die absoluten Temperaturminima des Jahres fielen zwischen den 8. December 1875 und den 14. März 1852 und hatten einen Spielraum von 97 Tagen; die Temperaturmaxima traten zwischen dem 25. Mai 1847 und dem 23. August 1853 in einer Zeit von 91 Tagen auf. Im Mittel fällt das absolute jährliche Minimum auf den 19. Jänner, das Maximum auf den 21. Juli. Die Häufigkeit des Minimums in den einzelnen Monaten war: Dec. 16, Jän. 16, Febr. 9, März 4; des Maximums: Mai 1, Juni 5, Juli 20, August 14.

III. Bewölkung.

Die Bewölkung wurde in den Jahren 1840—52 von 6 h. a. bis 10 h. p. zu allen geraden Stunden, von 1853—69 zu den Stunden:

6 h. a., 2 h. p., 10 h. p., vom J. 1870—79 5mal des Tages zu den Stunden: 6 h. a., 10 h. a., 2 h p., 6 h. p., 10 h. p. beobachtet. Die Resultate dieser Beobachtungsreihen sind in der Tabelle 5 enthalten. Die daselbst zusammengestellten Daten sind 12stündige Mittelwerthe, welche durch Anwendung nachfolgender aus Kreils Klimatologie pag. 381 abgeleiteter Correctionen (Scala 0—10) erhalten worden sind.

Tabelle 5.

Monats- und Jahresmittel der Bewölkung. Scala 0—10.

1840—79	Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Differenz
Jänner	7·31	9 0	1845	4·2	1864	4·8
Februar . . .	7·05	8·9	1872	3·5	1858	5·4
März	6·30	7·8	1855	3·8	1871	4·0
April	5·43	7·2	1853	1·7	1865	5·5
Mai	5·28	7·1	1845	2·6	1868	4·5
Juni	5·17	7·8	1854	3·0	1863	4·8
Juli	5·00	6·7	1878	3·0	1865	3·7
August	4·85	7·0	1870	2·7	1863	4·3
September . .	4·76	7·5	1851	1·3	1865	5·2
October	6·09	8·0	1875	1·5	1866	6·5
November . . .	7·57	8·8	1853	6·3	1841	2·5
December . . .	7·47	9·1	1874	4·2	1848	4·9
Jahr	6·02	6·9	1851	4·8	1865	2·1

Stunden-Combination $^1/_3$ (6 h. + 2 h. + 10 h.)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
— 0·06	+ 0·22	+ 0·03	— 0·01	+ 0·01	+ 0·10
Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
—0·07	+ 0·07	— 0·16	— 0·03	— 0·02	+ 0·26

Stunden-Combination $^1/_5$ (6 h. + 10 h. + 2 h. + 6 h. + 10 h.)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
— 0·06	+ 0·27	— 0·09	— 0·01	— 0·04	0.00
Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
— 0·14	+ 0·09	— 0·08	+ 0·04	— 0·04	+ 0·26

Die mittlere Bewölkung der Jahreszeiten und des Jahres für die einzelnen Decennien und für die ganze Beobachtungsperiode ist folgende:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1840—49	7·16	5·52	5·18	6·33	6·05
1850—59	7·22	6·00	5·18	6·46	6·22
1860—69	6·91	5·05	4·40	5·38	5·44
1870—79	7·82	6·09	5·26	6·38	6·39
1840—79	7·28	5·67	5·00	6·14	6·02

Die Gesammtsumme der ganz heiteren Tage während des 40jährigen Zeitraumes (1840—79) betrug 854, der ganz trüben 2430. Die grösste Zahl der heiteren Tage hatte das J. 1865 62, keinen Tag das J. 1878; die grösste Zahl der trüben Tage das J. 1857 88, die kleinste das J. 1852 32. Im Mittel vertheilen sich die Tage mit extremen Bewölkungsgraden in folgender Weise auf die einzelnen Monate:

Zahl der heiteren Tage:

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
1·0	1·6	1·7	2·4	1·6	1·1	1·7	2·4	3·3	2·1	0·9	1·6

Zahl der trüben Tage:

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
9·8	7·0	5·3	3·0	2·6	1·8	1·7	1·5	1·9	5·7	10·1	10·4

Durchschnittlich entfallen auf das Jahr 21·4 ganz heitere und 60·8 ganz trübe Tage; von den letzteren kommt die Hälfte den Monaten November, December und Jänner zu. Die Zahl der heiteren Tage erreicht im Laufe des Jahres ihr Max. im September und April mit 3·3 und 2·4, die Minima 0·9 und 1·1 fallen auf den November und Juni. Die bedeckten Tage haben nur ein Max. 10·4 im December und ein Min. 1·5 im August.

IV. Dunstdruck.

Der Dunstdruck wurde vom Jahre 1840—43 10—20mal, v. J. 1844—52 mit Hilfe eines Autographen stündlich, vom J. 1853—79 3mal des Tages zu den Stunden 6 h. a., 2 h. p., 10 h. p. beobachtet. Die Resultate dieser 40jähr. Beobachtungen sind in der Tabelle 6 und 7 gegeben. Die 3stündigen Mittel wurden durch Anbringung folgender Correctionen, welche aus den stündlichen Aenderungen des Dunstdruckes in Kreils Klimatologie pag. 180 abgeleitet sind, auf 24stündige gebracht.

Tabelle 6.

Monats- und Jahresmittel des Dunstdruckes in Mm.

1840—79	Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Differenz
Jänner	3·75	5·07	1866	2·21	1848	2·86
Februar . . .	3·95	5·32	1843	2·62	1875	2·70
März	4·50	6·02	1862	2·93	1845	3·09
April	5·91	7·42	1851	4·60	1852	2·82
Mai	7·80	9·90	1841	5·47	1870	4·43
Juni	10·10	12·32	1861	8·24	1865	4·08
Juli	10·79	12·50	1848	9·00	1842	3·50
August	10·74	13·38	1859	8·82	1874	4·56
September . .	9·03	10·65	1866	7·11	1877	3·54
October	7·24	9·45	1855	5·43	1877	4·02
November . . .	5·07	7·69	1850	3·54	1858	4·15
December . . .	3·91	5·23	1841	2·10	1879	3·13
Jahr	6·90	7·56	1862	6·14	1871	1·42

Tabelle 7.

Monatliche und jährliche Extreme des Dunstdruckes in Mm.

1840—79	Mittleres		Diff.	Absolute Extreme						Diff.
	Max.	Min.		Max.	Tag	Jahr	Min.	Tag	Jahr	
Jänner	6·5	1·6	4·9	9·4	20.	1866	0·4	13.	1849	9·0
Februar . . .	6·6	1·8	4·8	8·5	26.	1846	0·5	13.	1871	8·0
März	7·7	2·2	5·5	11·1	24.	1863	1·1	13.	1852	10·0
April	10·1	2·7	7·4	16·6	14.	1863	1·6	29.	1875	15·0
Mai	13·4	3·6	9·8	19·0	21.	1865	1·9	11.	1877	17·1
Juni	15·8	5·5	10·3	21·3	10.	1864	3·5	13.	1874	17·8
Juli	16·4	6·3	10 1	20·9	26.	1865	4·5	13.	1865	16·4
August . . .	15·9	6·5	9·4	18·6	29.	1865	4·0	2.	1862	14·6
September . .	14·1	4·9	9·2	21·1	11.	1864	2·1	25.	1875	19·0
October . .	11·8	4·0	7·8	15·6	8.	1863	2·1	24.	1869	13 5
November . .	8·2	2·6	5·6	12·1	17.	1840	0·9	26.	1849	11·2
December . .	6·9	1·8	5·1	9·6	6.	1868	0·5	26.	1853	9·1
Jahr	17·3	1·2	16·1	21·3	10. Juni	1864	0·4	13. Jän.	1849	20·9

Stunden-Combination $^1/_3$ (6h. + 2h. + 10h.)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
— 0·01	+ 0·00	+ 0·02	+ 0·05	+ 0·07	+ 0·05
Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
+ 0·00	+ 0·07	+ 0·11	+ 0·04	+ 0·02	+ 0·00

Die Mittel der Jahreszeiten und des Jahres von zehn zu zehn Jahren und für den ganzen Zeitraum sind folgende:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
	Mm	Mm	Mm	Mm	Mm
1840—49	3·75	6·14	10·22	7·09	6·80
1850—59	3·78	6·00	11·07	7·32	7·04
1860—69	4·17	6·48	10·79	7·33	7·20
1870—79	3·71	5·64	10·13	6·70	6·55
1840—79	3·85	6·07	10·55	7·11	6·90

Das Jahresmittel des Dunstdruckes ist 6·90 Mm.; das höchste Jahresmittel 7·56 Mm. (1862) weicht von dem niedrigsten 6·14 Mm. (1871) um 1·42 Mm. ab.

Das mittlere Jahresmaximum des Dunstdruckes beträgt 17·3 Mm., das mittlere Minimum 1·2 Mm., die mittlere Schwankung 16·1 Mm. Das absolute Maximum wurde während der ganzen Periode am 10. Juni 1864 mit 21·27 Mm., das absolute Minimum am 13. Jänner 1849 mit 0·36 Mm. beobachtet; die absolute Schwankung beträgt 20·91 Mm.

Die Eintrittszeit der jährlichen absoluten Extreme des Dunstdruckes fällt mit der Eintrittszeit der absoluten Temperaturextreme zusammen. Das Maximum erscheint durchschnittlich den 20. Juli (Max. d. Temp. 21. Juli), das Minimum den 20. Jänner (Min. d. Temp. 19. Jänner); als äusserste Grenzen hatte das erstere den 24. Mai 1847 und den 5. Sept. 1867, das letztere den 7. Dec. 1875 und den 25. März 1843. Die Häufigkeit des Maximums in den einzelnen Monaten war: Mai 1, Juni 10, Juli 17, Aug. 9, Sept. 3; des Minimums: Dec, 13, Jänner 14, Feber 10, März 4.

V. Relative Feuchtigkeit.

Die Beobachtungen über die relative Feuchtigkeit, deren Resultate in den Tabellen 8 und 9 enthalten sind, umfassen einen Zeitraum von 36 Jahren (1844—1879). Bis zum Jahre 1852 sind

Tabelle 8.

Monats- und Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit.

1844—79	Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Differenz
Jänner	85·30%	90·8%	1871	79·4%	1870	11·4%
Februar . . .	81·79	91·4	1864	73·7	1868	17·7
März	76·54	87·9	1865	67·5	1858	20·4
April	68·17	75·3	1851	60·1	1854	15·2
Mai	65·56	72·6	1859	58·3	1870	14·3
Juni	65·76	75·3	1864	55·2	1858	20·1
Juli	64·65	73·4	1860	55·5	1874	17·9
August	66·53	73·2	1865	57·3	1868	15·9
September . .	71·25	81·3	1859	60·5	1869	20·8
October	79·17	88·5	1855	68·9	1866	19·6
November . .	83·37	91·6	1858	75·5	1861	16·1
December . . .	84·76	93·0	1864	76·7	1845	16·3
Jahr	74·40	79·3	1864	69·8	1868	9·5

Tabelle 9.

Monatliche und jährliche Extreme der relativen Feuchtigkeit.

1844—79	Mittleres		Differenz	Absolutes		
	Max.	Min.		Minimum	Tag	Jahr
Jänner	99%	57%	42%	37%	27.	1863
Februar	99	49	50	32	18.	1851
März	98	39	59	24	10.	1874
April	97	29	68	20	24.	1875
Mai	95	27	68	19	21.	1876
Juni	94	31	63	18	12.	1878
Juli	93	29	64	20	20.	1874
August	94	31	63	18	9.	1873
September . .	95	35	60	18	8.	1868
October	99	42	57	25	24.	1869
November . . .	99	53	46	28	5.	1845
Dezember . . .	99	57	42	31	22.	1844
Jahr	100	24	76	18	8. Sep.	1868

stündliche, in den folgenden Jahren dreimalige in den Stunden: 6h. a., 2h. p., 10h. p. gemachte Aufzeichnungen der relativen Feuchtigkeit vorhanden. Die aus den 3 Beobachtungsterminen erhaltenen Mittel sind durch Anbringung nachfolgender nicht unbedeutender Correctionen, welche aus dem tägl. Gang der relat. Feuchtigkeit in Kreils Klimatologie pag. 187—191 abgeleitet worden sind, auf 24stündige Mittel reducirt worden.

Stunden-Combination $\frac{1}{3}$ (6h. + 2h. + 10h.)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
+ 0·36	+ 0·29	— 0·07	— 1·22	— 1·58	— 1·63
Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
— 1·75	— 1·22	+ 0·15	+ 0·51	+ 0·65	+ 0·49

Die Mittel der Jahreszeiten und des Jahres für die einzelnen Decennien und für die ganze Beobachtungsperiode sind folgende:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1844—49	80·7%	70·1%	64·9%	78·5%	73·5%
1850—59	84·8	70·4	67·5	80·1	75·7
1860—69	85·5	71·1	66·6	77·6	75·2
1870—79	83·4	68·4	63·3	75·7	72·7
1844—79	84·0	70·1	65·7	77·9	74·4

Das Jahresmittel der relat. Feuchtigkeit ist 74·4%; das höchste Jahresmittel war im J. 1864 79·3%, das niedrigste im Jahre 1868 69·8%; die Differenz beträgt 9·5%.

Das absolute Maximum der Feuchtigkeit 100% wird öfter während des Jahres erreicht, das Minimum erschien den 8. Sept. 1868, 9. Aug. 1873, 12. Juni 1878 mit 18%. Die mittlere Eintrittszeit für das absolute jährliche Minimum ist der 18. Juni; am frühesten wurde es den 15. März 1852, am spätesten den 8. September 1868 beobachtet. Die Häufigkeit desselben in den einzelnen Monaten war: März 2, April 9, Mai 10, Juni 4, Juli 8, August 7, September 3.

VI. Verdunstung.

Ueber die Verdunstung liegen nur 10jährige Beobachtungen (1870—79) vor. Bei den Messungen der Verdunstungsmenge wurde auf die Temperatur des Gefässes, welche auf die Verdunstung na-

mentlich in den Sommermonaten einen nicht unbedeutenden Einfluss ausübt, keine Rücksicht genommen.

Mittlere Verdunstungsmenge (1870—79).

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
13·6	16·3	35·0	59·1	83·3	97·4	111·5	101·2	70·8	33·0	19·0	13·1

Mittlere Verdunstungsmenge (1870—79).

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
43·0	177·4	310·1	122·8	653·3

Die mittlere Jahresmenge der Verdunstung 653·3 Mm. ist aus dem oben angeführten Grunde bedeutend grösser als die mittlere Niederschlagshöhe für diesen Zeitraum, welche 423·2 Mm. beträgt. Die grösste Verdunstungsmenge hatte das Jahr 1871 724·9 Mm., die kleinste das Jahr 1879 554·9 Mm., die Differenz beträgt 170·0 Mm.

VII. Ozon.

Die Messungen des Ozongehaltes der Luft werden an der Sternwarte seit dem Jahre 1854 vorgenommen. Bis Ende 1875 wurde dazu das Schönbeinpapier Scala 0—10 (aus Basel), vom 1. Jänner 1876 das Ozonpapier Scala 0—14 (von Kroll und Gärtner in Berlin bezogen) benützt.

Mittlerer Ozongehalt (1855—79).

Scala 0—10

	Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Tag	1·1	1·6	1·8	2·1	2·3	2·7	2·9	2·2	1·5	1·1	1·2	1·2
Nacht	2·0	2·7	3·1	3·3	3·6	4·0	3·8	3·4	2·5	1·8	2·1	2·1
Mittel	1·6	2·1	2·5	2·7	3·0	3·4	3·4	2·8	2·0	1·5	1·7	1·7

Mittlerer Ozongehalt (1870—79).

Scala 0—10

	Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Tag	1·7	2·1	2·7	3·1	3·7	3·7	3·6	2·7	2·4	1·9	1·9	1·8
Nacht	2·8	3·6	4·5	5·1	5·9	6·0	5·2	4·6	3·9	3·1	3·0	2·9
Mittel	2·3	2·9	3·6	4·1	4·8	4·9	4·4	3·7	3·2	2·5	2·5	2·4

Das Jahresmittel des Ozongehaltes nach 25jähr. Messungen (1855—79) beträgt 2·3 (1·8 während des Tages, 2·9 während der

Nacht). Die Messungen der letzten 10 Jahre ergaben viel grössere Werthe für den Ozongehalt. Darnach beträgt das Jahresmittel 3·4 (2·6 während des Tages, 4·2 während der Nacht).

VIII. Gewitter.

Die Anzahl der Beobachtungsjahre, da 1852 fehlt, beträgt 39. Während dieses Zeitraums wurden an 620 Tagen, wovon 7 Tage auf den Winter, 145 auf den Frühling, 422 auf den Sommer und 46 Tage auf den Herbst entfallen, Gewitter beobachtet. Im Mittel vertheilen sich die Gewittertage in folgender Weise auf die einzelnen Monate:

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
0·1	0·1	0·1	0·9	2·7	4·3	3·6	3·0	0·9	0·2	0·1	0·0	16·0

Die jährliche Durchschnittszahl der Gewittertage ist 16·0. Die von Fritsch pag. 136 und Kreil pag. 389 ziemlich übereinstimmend mit 21·1 und 21·4 gegebene mittlere Jahreszahl der Gewittertage ist, weil darin auch entfernte Blitze, Wetterleuchten etc. begriffen sind, um 5 grösser. Die grösste Anzahl von Gewittertagen hatte das Jahr 1856 27, die kleinste das Jahr 1864 2 (?).

IX. Niederschlag.

Die Resultate der Niederschlagsmessungen für den Zeitraum 1840—79 sind in den Tabellen 10 und 11 enthalten. Die Messungen wurden in einer Höhe von 22 Met. über dem Erdboden vorgenommen.

Die mittleren Niederschlagssummen der Jahreszeiten und des Jahres für die einzelnen Decennien und den ganzen Zeitraum betragen:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1840—49	64·09	110·11	177·40	95·65	447·25
1850—59	49·63	92·58	177·55	84·30	404·06
1860—69	66·03	95·67	144·35	76·00	382·05
1870—79	76·44	97·39	157·87	80·14	411·83
1840—79	64·05	98·94	164·29	84·02	411·30

Darnach ist die mittlere jährliche Niederschlagsmenge in Prag 411·30 Mm., die grösste Jahresmenge des Niederschlages hatte das J. 1844 599·83 Mm., die kleinste 1842 238·51 Mm.; die Differenz

beträgt 361·32 Mm. Die grösste Monatssumme weist Mai 1844 mit 151·2 Mm., keinen Niederschlag October 1866 auf.

Tabelle 10.

Höhe der Niederschläge in Mm.

1840—79.	Summe	Grösste Summe	Jahr	Kleinste Summe	Jahr	Differenz	Mittleres Max. in 24 h.	Absolutes Max. in 24 h.	Tag	Jahr	Corrigirte Summe
Jänner	21·93	54·6	1877	4·3	1864	50·3	6·9	23·4	28.	1867	23·2
Februar . . .	21·77	47·3	1876	2·3	1857	45·0	6·9	26·4	1.	1862	22·6
März	24·44	52·2	1867	2·5	1852	49·7	6·5	23·8	15.	1869	31·1
April	29·20	74·8	1868	1·7	1840	73·0	10·2	29·4	17.	1868	31·7
Mai	45·30	151·2	1844	4·4	1868	146·8	13·6	38·3	30.	1844	52·2
Juni	62·47	141·1	1841	15·1	1857	126·0	16·9	46·7	20.	1847	67·9
Juli	51·31	132·3	1860	12·5	1852	119·8	14·9	39·6	27.	1847	60·3
August	50·51	105·1	1852	6·8	1842	98·3	17·2	48·8	17.	1857	55·2
September . .	30·89	82·8	1859	4·6	1865	78·2	11·7	47·4	5.	1859	35·6
October . . .	26·09	82·6	1875	0·0	1866	82·6	8·9	20·3	13.	1875	29·2
November . .	27·04	68·3	1868	2·8	1864	65·5	9·2	52·9	9.	1868	29·5
December . .	20·35	75·6	1870	1·5	1865	74·1	6·6	18·9	8.	1846	20·3
Jahr	411·30	599·8	1844	238·5	1842	361·3	27·4	52·9	9. Nov.	1868	458·8

Das mittlere Jahresmaximum des Niederschlages in 24 Stunden beträgt 27·4 Mm. Das absolute Maximum fiel auf den 9. November 1868 mit 52·9 Mm., es schneite und regnete durch volle 24 Stunden; die nächst grösste tägliche Regensumme fiel den 17. Aug. 1857 mit 48·8 Mm. Im Durchschnitte erschien das jährliche Niederschlags-maximnm den 23. Juli mit den äussersten Grenzen 24. April (1872) und 9. Nov. (1868). Die Häufigkeit desselben in den einzelnen Monaten betrug: April 3, Mai 5, Juni 13, Juli 4. August 10, Sept. 3, Nov. 2.

Aus den Niederschlagsmessungen der Sternwarte, welche im Jahre 1804 begannen, wurden durchwegs so geringe mittlere Jahressummen gegenüber den umliegenden Stationen berechnet, dass Prag lange Zeit für einen der trockensten Orte Mitteleuropas angesehen wurde. Es ist nach Fritsch pag. 100 die mittlere Niederschlagshöhe

für Prag aus 1804—39 399·0 Mm., nach Kreil pag. 199 aus 1804 bis 1859 419·9 Mm., und aus 1840—79 411·3 Mm. Diese zu kleinen Mittelwerthe sind jedoch nicht eine Folge der Trockenheit des Ortes, sondern wurden durch die ungünstige Aufstellung des Ombrometers seit dem Jahre 1840 in der Höhe von 22 Met. über dem Erdboden, wo derselbe nicht gehörig gegen den Wind geschützt wird, verursacht. Die Messungen der Sternwarte bis zu Ende 1839, welche an einem anderen Orte als vom 1. Jänner 1840 ausgeführt worden sind, haben auch andere von den oben angegebenen abweichende Resultate geliefert. Fritsch hat aber in dem Werke: „Grundzüge einer Meteorologie für den Horizont von Prag" pag. 100—102, nicht die wirklich gemessenen Regenmengen für den Zeitraum 1804—39 veröffentlicht, sondern dieselben vorerst, wie aus pag. 8 zu ersehen ist, auf den Aufstellungsort von 1840 reducirt, indem er aus 3jährigen Vergleichungen (1840—42) durchgehends B = 0·75 A, wobei A die Regenmenge des alten, B die Regenmenge des neuen Ombrometers bedeutet, annahm. Die Meinung von der geringen Regenmenge in Prag entstand also dadurch, dass die auf diese Weise reducirten Daten, ohne dass ihr Ursprung beachtet worden wäre, allgemeine Verbreitung fanden. Um die wirklich an der Sternwarte in der Zeit von 1804—39 gemessenen Regenmengen zu erhalten, muss man die von Fritsch pag. 100—102 gegebenen Zahlen der angeführten Formel entsprechend corrigiren. Es ergibt sich dann eine bedeutend grössere Niederschlagshöhe.

Mittlere Niederschlagshöhe in Mm. (1804—39)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
25·0	18·0	28·2	38·1	55·3	75·7	65·1	61·8	42·5	23·6	32·2	28·9

Mittlere Niederschlagshöhe in Mm. (1804—39)

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr.
71·9	121·6	202·6	98·3	494·4

Es wäre demnach die so gefundene jährliche Niederschlagshöhe um 95·4 Mm. und 83·1 Mm. grösser als diejenige, welche aus 1804 bis 1839 und 1840—79 bestimmt worden ist. Dieser bedeutenden Differenzen wegen, welche die Resultate aus den älteren Messungen zu gross erscheinen lassen, können jedoch gegen die Genauigkeit dieser Messungen Bedenken erhoben werden (Fritsch pag. 8 und 9. Anmerkung.).

Während der letzten Jahre werden ausser an der Sternwarte noch an zwei anderen Orten: im Wenzelsbad (Prof. Dr. A. Weiss) seit 1872 und von Prof. Dr. Fr. Studnička in seinem Garten (1504 – II) seit 1874 Niederschlagsmessungen vorgenommen. Da in beiden Fällen die Ombrometer nur in geringer Höhe über dem Erdboden aufgestellt sind, so können hier die Resultate dieser Messungen, die wir Prof. Studnička's „Ombrometrischen Berichten" entnehmen, zur Bestimmung des Einflusses, den die Höhe des Regenmessers, wenn derselbe nicht gehörig gegen den Wind geschützt wird, ausübt und zur Erlangung der wahren Regenmenge für Prag benützen.

Wenzelsbad: 6jähr. Mittel des Niederschlages (Juni 1872—79, fehlt 1878).

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
24·0	33·4	29·7	32·0	46·8	70·9	57·0	47·5	33·1	29·4	33·7	29·4

Garten (1504—II): 5—6jähr. Mittel (Juni 1874—79)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
31·8	33·1	36·0	24·6	45·6	63·5	58·1	50·3	37·0	28·9	34·8	31·8

Die mittlere jährliche Niederschlagssumme nach den Messungen im Wenzelsbad beträgt 466·9 Mm., nach den Messungen im Garten (1504—II) 475·6 Mm. und ist die erste um 51.7 Mm., die letztere um 44·4 Mm. grösser als die mit 415·2 und 431·1 Mm. für die betreffenden Zeiträume berechneten jährlichen Niederschlagssummen der Sternwarte. Werden die Resultate der Niederschlagsmessungen an den beiden genannten Orten mit den Messungen der Sternwarte verglichen, so erhält man für die einzelnen Monate folgende Procentzahlen:

Sternwarte: (Wenzelsbad = 100)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
99	94	78	88	82	91	83	94	84	87	91	103

Sternwarte: (Garten 1504—II = 100)

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
90	98	79	96	92	93	87	89	89	91	92	97

Dementsprechend corrigirt ergeben die nach den Beobachtungen der Sternwarte aus 1840—79 gefundenen Werthe folgende Resultate.

Mittlere Niederschlagshöhe (1840—79) auf Wenzelsbad reducirt.

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
22·0	23·1	31·3	33·1	55·2	68·6	61·7	53·7	36·6	29·6	29·6	19·7

Tabelle 11.

Anzahl der Tage

	mit Niederschlag	mit Regen	mit Schnee	mit Niederschlag (in messbarer Menge)	mit Regen (in messbarer Menge)	mit Schnee (in messbarer Menge)	mit Graupeln Hagel	mit Nebel	mit Gewitter
Jänner	13·3	5·3	8·9	12·3	4·9	8·2	1·1	8·1	0·1
Februar . . .	12·7	6·6	7·7	11·9	6·2	7·3	0·8	6·7	0·1
März . . .	14·7	8·3	7·5	13·4	7·5	6·9	1·6	6·3	0·1
April	12·6	11·2	2·0	11·4	10·2	1·8	0·8	5·1	0·9
Mai	13·7	13·5	0·4	12·4	12·3	0·4	0·5	4·3	2·7
Juni	14·6	14·6	—	13·3	13·3	—	0·6	4·5	4·3
Juli	14·5	14·5	—	13·2	13·2	—	0·1	4·2	3·6
August	12·8	12·8	—	12·1	12·1	—	0·2	4·4	3·0
September . .	10·7	10·7	—	9·8	9·8	—	0·1	6·3	0·9
October	11·5	11·3	0·7	10·6	10·3	0·4	0·3	11·5	0·2
November . . .	13·7	9·9	4·7	12·4	9·0	4·3	0·3	9·6	0·1
December . . .	12·8	6·8	7·0	11·6	6·1	6·4	0·4	8·3	0·0
Jahr	157·6	125·5	38·9	144·4	114·9	35·7	6·8	79·3	16·0

Mittlere Niederschlagshöhe (1840—79) auf 1504—II reducirt.

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
24·4	22·2	31·0	30·4	49·3	67·2	59·0	56·8	34·7	28·7	29·4	21·0

Die mittlere Jahressumme des auf Wenzelsbad reducirten Niederschlages beträgt 464·2 Mm., auf 1504—II 454·1 Mm. Es wurde hier das Mittel dieser beiden Reductionen als die annähernd richtige Niederschlagsmenge für Prag angenommen und mit folgenden Werthen berechnet.

Reducirte mittlere Niederschlagshöhe (1840—79)

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
23·2	22·6	31·1	31·7	52·2	67·9	60·4	55·2	35·6	29·2	29·5	20·3

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
66·1	115·0	183·4	94·3	458·8

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme 411·3 nach den Messungen der Sternwarte in der Höhe von 22 Met. beträgt

somit $89^3/_4$% des in der Nähe des Bodens gemessenen Niederschlages (458·4 Mm.)

Die mittlere jährliche Durchschnittszahl der Tage mit Niederschlag überhaupt beträgt 157·6, in messbarer Menge 144·4*). Die grösste Anzahl der Niederschlagstage hatte das J. 1860 205, die kleinste das J. 1863 90. Das Maximum der Niederschlagstage während eines Monates ist 18—23, das Minimum 0—5.

Die mittlere Jahreszahl der Regentage beträgt 125·5 (resp. 114·9), der Schneetage 38.9 (resp. 35·7), die grösste Zahl der Regentage fiel auf 1843 mit 155, die grösste Zahl der Schneetage auf 1855 mit 64, die kleinste auf 1863 mit 10. Die Schneeperiode dauert im Mittel (von 10. Nov. bis 14. April) 156 Tage. Die längste Schneeperiode aber dauert (von 12. October 1860 bis 3. Mai 1861) 203 Tage, die kürzeste (von 21. Nov. 1862 bis 24. Febr. 1863) 96 Tage. Am frühesten während der ganzen Beobachtungszeit fiel der Schnee am 12. Oct. 1861 und am spätesten noch den 9. Juni 1854, woraus sich ein Zeitraum von 240 Tagen ergibt.

Tage mit Graupeln und Hagel werden im Durchschnitte des Jahres 6·8 mal, in den Monaten Mai bis September 1·5 mal beobachtet. Grössere Hagelfälle kamen in der Periode 1840—49 3mal, 1850—59 11 mal, 1860—69 2 mal, 1870—79 3 mal, die meisten (8) im Monate Juni vor.

Tage mit Nebel entfallen auf Prag im Mittel aus 24 Jahren (1856—79) 79·3; die letzten 10 Jahre ergaben dagegen eine viel grössere jährliche Durchschnittszahl 123·5, welche in Hinsicht auf die Nähe des Flusses den Verhältnissen mehr zu entsprechen scheint; die grösste Anzahl der Nebeltage hatte das J. 1879 220, die kleinste das J. 1864 nur 8.

X. Wasserstand der Moldau.

Die Tabellen 12 und 13 über die mittleren und extremen Höhen des Wasserstandes der Moldau sind aus den Aufzeichnungen, welche seit Juli 1840—79 in den „Magnet. und meteor. Beobachtungen“ veröffentlicht werden, nachdem sie mit den Originalbeobachtungen am städt. Rathhause verglichen worden sind, zusammengestellt. Die Messungen wurden in der Altstädter Brückenmühle, wo sich der Pegel des Wehrennormale befindet, vorgenommen. Die Aufstellung des Pegels

*) Die Anzahl der Tage mit messbarem Niederschlag ist offenbar zu klein, den Verhältnissen mehr zu entsprechen scheint die erstere Zahl.

vor einer Wehre soll hier weiter nicht untersucht werden. Bei den Angaben des Wasserstandes in den „Beobachtungen“ bis zum J. 1862 wurde der Nullpunkt der Beobachtungsscala, um negative Zahlen zu vermeiden, um 1 Fuss (Wiener Maass) unter dem Normalpunkt angenommen. Die Aufzeichnungen vor 1870 geschahen meistens 2mal (Morgens u. Abends) in den letzten Jahren aber nur (um 7h Morg.) 1mal während des Tages.

Tabelle 12.

Monats- und Jahresmittel des Wasserstandes der Moldau in Cm.

1840—79	Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Differenz
Jänner	16·65	41·4	1852	—10·2	1874	51·6
Februar . . .	33·18	88·8	1876	—20·7	1858	109·5
März	40·40	95·2	1876	7·7	1865	87·5
April	42·14	88·1	1845	14·0	1866	74·1
Mai	28·45	67·3	1867	5·1	1848	62·2
Juni	23·52	93·3	1853	— 2·9	1842	96·2
Juli	14·58	65·8	1843	—23·1	1842	88·9
August	11·38	52·2	1858	—27·3	1842	79·5
September . .	5·50	44·9	1844	—23·2	1868	68·1
October	10·19	42·7	1847	—22·3	1874	65·0
November . . .	8·61	56·4	1851	—23·4	1874	79·8
December . . .	12·74	52·8	1854	—20·2	1874	73·0
Jahr	20·61	38·0	1867	— 1·0	1874	39·0

Mittlere Höhe des Wasserstandes der Moldau in den Jahreszeiten und im Jahre für die einzelnen Decennien und die ganze Beobachtungsperiode in Cm. über dem Nullpunkt des Normale:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1840—49	20·84	39·31	20·54	12·22	23·23
1850—59	22·20	36·50	22·00	10·77	22·87
1860—69	21·13	33·18	13.02	4·83	18·05
1870—79	18·86	39·74	10·37	4·58	18·40
1840—79	20·76	37·18	16·48	8·10	20·61

Das Jahresmittel des Wasserstandes beträgt 20·61 Cm. üb. d. N. das höchste Jahresmittel war im J. 1867 mit 37·98 Cm. üb. d. N. das niedrigste im J. 1874 mit 1·0 Cm. unt. d. N.; die Differenz ist 39 Cm. Die Jahresmittel des Wasserstandes für die einzelnen Decen-

nien stimmen mit den Jahressummen des Niederschlages für die betreffenden Zeiten ziemlich überein. Auffallend ist die grosse Abnahme des mittleren Wasserstandes im Sommer und Herbst während der zwei letzten Decennien, die wohl einer gleichzeitigen aber verhältnissmässig kleineren Abnahme der Regenmenge in Prag entspricht. Inwiefern diese Erscheinung mit der Entwaldung des Landes zusammenhängen sollte, wird später untersucht.

Tabelle 13.

Monatliche und jährliche Extreme des Wasserstandes der Moldau in Cm.

1840—79	Mitleres		Dif.	Absolute Extreme						Dif.
	Max.	Min.		Max.	Tag	Jahr	Min.	Tag	Jahr	
Jänner	78·1	— 5·5	83·6	260·8	29.	1867	—30·3	3.	1842	291·1
Februar . . .	106·9	4·8	102·1	445·0	2.	1862	—26·0	10.	1874	471·0
März	104·0	15·3	88·7	535·0	29.	1845	—23·7	1.	1858	558·7
April	77·9	22·8	55·1	281·8	8/9.	1865	— 5·3	1.	1865	287.1
Mai	71·4	8·6	62·8	378·7	26.	1872	—23·7	31.	1846	402·4
Juni	56·9	4·1	52·8	192·0	19.	1853	—26·0	18.	1875	218·0
Juli	43·0	— 1·0	44·0	175·4	12.	1843	—35·3	18.	1842	210·7
August . . .	36·9	— 5·0	41·9	179·0	3.	1858	—39·3	24.	1842	218·3
September . .	21·9	— 3·8	25·7	87·4	21.	1844	—38·9	14.	1842	126·3
October . . .	26·5	— 1·1	27·6	80·4	29.	1847	—33·0	8.	1874	113·4
November . .	32·1	— 5·6	37·7	97·5	15.	1851	—26·3	22.	1856	123·8
December . .	41·7	— 9·3	51·0	139·6	25.	1875	—32·4	17.	1842	172·0
Jahr	185·8	—20·5	206·3	535·0	29. März	1845	—39·3	24. Aug.	1842	574·3

Das mittlere jährliche Maximum des Wasserstandes wurde auf 185·8 Cm. üb. d. N., das Minimum auf 20·5 Cm. unt. d. N. berechnet: die Differenz beträgt 206·3 Cm. Das absolute Maximum während der ganzen Beobachtungsperiode fiel auf den 29. März 1845 mit 535 Cm. üb. d. N., das absolute Minimum auf den 24. August 1842 mit 39·3 Cm. unt. d. N.; die absolute Schwankung beträgt 574·3 Cm.

Hohe Wasserstände der Moldau während des 40jähr. Zeitraums (1840—79) wurden noch beobachtet: 2. Febr. 1862 mit 445 Cm., 26. Mai 1872 378·7 Cm., 19. Febr. 1876 370 Cm., 8. u. 9. April 1865 281·8 Cm., 29. Jänner. 1867 260·8 Cm., 31. März 1860 240 Cm. etc. üb. d. N. Den mittleren Maximalstand überstieg das Hoch-

wasser 22mal aber nur in der ersten Jahreshälfte von Jänner bis incl. Juni (Jän. 3mal, Febr. 8mal, März 3mal, April 3mal, Mai 3mal, Juni 2mal), in der zweiten Jahreshälfte (Juli—Decemb.) erreichte während der ganzen Zeit 1840—79 kein Wasserstand die Höhe von 185·8 Cm. üb. d. N.

Im Durchschnitte fällt die Eintrittszeit des höchsten jährlichen Wasserstandes auf den 17. März und erschien am frühesten den 21. Dec. 1869 und am spätesten den 3. Aug. 1858. Die Häufigkeit desselben war: Dec. 1, Jän. 6, Febr. 11, März 9, April 3, Mai 7, Juni 1, Juli 1, Aug. 1; das jährliche Minimum erschien am häufigsten im Dec. 11mal, Jäner 7mal, August u. November 5mal etc.

Der Eisgang fällt im Mittel aus allen Beobachtungen auf den 4. Februar; am frühesten traf derselbe ein den 8. Dec. 1856, am spätesten den 6. April 1865, woraus sich ein Zwischenraum von 119 Tagen ergibt. Die Häufigkeit des Eisganges in den einzelnen Monaten war: Dec. 5, Jän. 20, Febr. 14, März 10, Apr. 1.

XI. Wind.

Richtung des Windes. Die hier gegebenen Daten über die Windesvertheilung sind theils (vom J. 1840-48 und 1871—79) geschätzte, theils sind sie (vom J. 49—69) den Angaben eines Autographen von Kreil entnommen. Tabelle 14 enthält 40jährige Werthe (1840—79) der Windesvertheilung aus den Beobachtungen zu den Stunden: 6h. a., 2h. p., 10h. p.;*) Tabelle 15 20jährige Werthe (1852—71) aus den stündlichen Aufzeichnungen des Autographen berechnet; in der Tabelle 16 wurden die Beobachtungen über den Wolkenzug im Mittel aus 32 Jahren (1848—79) und in der Tabelle 17 die Beobachtungen über den Zug der Federwolken im Mittel aus 25 Jahren (1848—72) zusammengestellt.

Die Vertheilung der 8 Hauptrichtungen des Windes in einzelnen Jahreszeiten in Mittel aus 40 Jahren (1840—79), wenn die Gesammtzahl der Beobachtungen = 100 angenommen wird, ist folgende:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Winter	8·9	6·5	8·7	8·6	16·7	20·1	20·5	10·0
Frühling	13·0	8·8	11·1	7·4	11·1	13·5	20·4	14·7
Sommer	11·7	6·1	7·8	5·8	12·4	16·9	23·7	15·6
Herbst	9·6	6·8	9·8	9·0	15·8	18·2	20·0	10·8

*) Da vor dem J. 1849 namentlich in den Wintermonaten Beobachtungen für 6h. a. und 10h. p. nicht immer vorhanden sind, so wurden dafür die Angaben der nächststehenden Stunden genommen.

Tabelle 14.

Häufigkeit der Winde in Procenten.

(Nach 3 täglichen Beobachtungen 1840—79)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner . . .	8·6	7·5	8·4	9·2	18·8	19·9	17·4	10·2
Februar . .	9·2	6·8	8·4	7.9	13·8	19·3	24·8	9·8
März . . .	10·5	7·9	9·7	7·6	11·7	15·5	23·8	13·3
April	13·6	9·3	11·9	6·9	10·6	12·8	20·6	14·3
Mai	15·0	9·0	11·7	7·7	11·2	12·0	16·8	16·6
Juni	12·7	6·8	7·5	5·6	11·4	14·7	23·5	17·8
Juli	11·9	5·5	6·6	5·2	12·4	18·0	24.7	15·7
August . . .	10·3	6·0	9·3	6·6	13·5	18·0	22·9	13·4
September .	10·3	6·8	10·3	7·6	13·2	17·7	21·4	12·7
October . .	8·8	7·2	9·6	9·2	17·0	18·7	20·0	9·5
November .	9·7	6·4	9·4	10·3	17·0	18·3	18·8	10·1
December .	8·9	5·2	9·3	8·6	17·7	21.1	19·4	9·8
Jahr	10·8	7·0	9·3	7·7	14·0	17·2	21·2	12·8

Reducirt man die vorstehenden Daten für die 8 Hauptrichtungen auf 4 in der Weise, dass man N = N + ½ NE + ½ NW etc. nimmt, so erhält man folgende Resultate:

	N	E	S	W
Winter	17·7	16·2	31·1	35·0
Frühling	24·8	19·2	21·5	34·5
Sommer	22·5	13·7	23·8	40·0
Herbst	18·4	17·7	29·4	34·5
Jahr	20·7	16·7	26·5	36·1

Nach den stündlichen Aufzeichnungen fällt im Mittel des Jahres, wie aus einem Vergleich dieser mit den nachfolgenden Werthen zu ersehen ist, die Zahl der E und S-Winde kleiner, die Zahl der W- und N-Winde dagegen fast ebensoviel grösser aus als die Zahl der betreffenden Winde nach den Beobachtungen zu drei täglichen Terminen. Es ist die Vertheilung der 4 Hauptwindrichtungen aus den stündlichen Aufzeichnungen für die Jahreszeiten und das Jahr folgende.

	N	E	S	W
Winter	17·3	14·4	29·4	38·9
Frühling	26·0	16·1	21·0	36·9
Sommer	22·6	12·4	24·5	40·5
Herbst	19·8	16·4	27·6	36·2
Jahr	21·4	14·8	25·6	38·2

Tabelle 15.

Häufigkeit der Winde in Procenten.

(Nach den stündlichen Aufzeichnungen des Autographen 1852—71).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	6·5	5·5	6·2	7·9	18·6	23·8	24·0	7·5
Februar . . .	9·2	7·2	7·4	6·9	11·9	18·7	28·6	10·1
März . . .	13·2	7·4	8·6	5·8	13·2	13·8	24·7	13·3
April . . .	14·6	8·8	8·6	4·9	9·6	12·0	25·5	16·0
Mai	15·3	9·2	9·3	7·7	12·0	12·1	19·5	14·9
Juni	15·1	7·0	6·9	5·1	13·4	12·5	22·2	17·8
Juli	11·6	5·7	6·3	5·4	14.6	15·0	26·8	14·6
August . .	9·5	5·0	6·6	6·4	14·6	17·8	27·0	13·1
September .	10·3	7·7	8·3	6·8	14·6	16·9	24·5	10·9
October . . .	11·0	6·8	9·7	7·9	16·5	17·6	21·3	9·2
November .	10·1	7·1	8·6	8·6	14·9	15·8	20·9	14·0
December .	13·1	6·9	8·5	8·0	16·7	16·5	21·4	8·9
Jahr	11·6	7·1	7·9	6·8	14·2	16·0	23·9	12·5

Das Verhältniss der nördlichen zu den südlichen und der östlichen zu den westlichen Winden gestaltet sich demnach folgendermassen: *a*) nach 3tägl. Beobachtungen, *b*) nach stündl. Beobachtungen.

a) N : S = 1 : 1·28 *b*) N : S = 1 : 1·20
E : W = 1 : 2·16 E : W = 1 : 2·59

Die vorherrschenden Winde in Prag sind (Tab. 14 und 15) die SW- und W-Winde, die seltensten die NE- und SE-Winde. Die N-Winde sind am häufigsten im Frühling und im Sommer, die S-Winde im Herbst und im Winter. Die E-Winde erreichen ihr Maximum im Frühling und im Herbst, die W-Winde im Winter und im Sommer. Calmen kommen am häufigsten (15·9%) im Herbst und am seltensten (12·5%) im Frühling vor.

Tabelle 16.

Wolkenzug.

(Aus 32jähr. Beobachtungen 1848—79).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner . . .	6·3	2·9	2·0	5·8	4·8	28·1	37·5	12·6
Februar . .	7·3	2·7	3·5	2·9	3·9	16·6	48·2	14·9
März . . .	9·2	3·5	4·5	5·5	4·5	16·0	38·5	18·3
April . . .	10·4	4·7	4·3	4·3	6·0	15·9	36·6	17·8
Mai	9·8	4·0	6·6	7·8	5·2	15·6	34·5	16·5
Juni	6·6	3·9	3·6	3·3	6·0	15·8	44·3	16·5
Juli	6·6	3·2	2·6	1·4	4·2	16·4	52·7	12·9
August . .	5·9	3·6	3·5	2·6	3·4	19·4	44·6	17·0
September .	7·2	2·7	3·9	4·0	4·4	18·8	40·5	18·5
October . .	4·5	3·9	6·4	4·4	5·8	20·0	42·6	12·4
November .	5·5	2·9	4·0	4·4	4·4	23·2	43·7	11·9
December .	8·6	3·0	5·4	4·6	4·2	21·2	38·5	14.5
Jahr	7·3	3·4	4·2	4·3	4·7	18·9	41·9	15·3

Das Verhältniss der Calmen zu den 4 Hauptrichtungen des Windes kann hier nur im Mittel aus 9jährigen Daten (1871—79) gegeben werden und es ist für die Anzahl von 100 Beobachtungen in den einzelnen Jahreszeiten folgendes.

	N	E	S	W	Calmen
Winter	13·1	13·2	27·9	32·1	13·7
Frühling	21·7	15·0	17·7	33·1	12·5
Sommer	17·9	11·0	19·5	36·7	14·9
Herbst	13.2	12·8	25·5	32·6	15·9
Jahr	16·5	13·0	22·6	33·7	14·2

Die Betrachtung der in der Tab. 16 und 17 über den Wolkenzug und die Vertheilung der Cirruswolken enthaltenen Zahlen ergibt, dass mehr als die Hälfte der Wolken (59%) aus dem westlichen und nur $^1/_{12}$ (8%) aus dem östlichen Quadranten kam, während die Anzahl der Wolken aus N und S (16·5%) im Mittel aus allen Beobachtungen gleich blieb; von den Cirruswolken kamen 60% aus W, 8% aus E, 15% aus N, 17% aus S. Das Verhältniss zwischen den Hauptrichtungen der Wolken ist folgendes: *a)* Wolken, *b)* Cirruswolken.

a) N:S = 1:1 *b)* N:S = 1:1·1
E:W = 1:7·4 E:W = 1:7.5

Im Nachfolgenden wird noch die mittlere Richtung des Windes und der Wolken nach der Lambert'schen Formel, aus den Zahlen der Tabellen 14—17 berechnet, gegeben.

	Mittlere Windrichtung		Mittlere Richtung	
	a) nach 3tägl. Beobachtungen 40 Jahre	*b)* nach stündl. Beobachtungen 20 Jahre	*a)* der Wolken 32 Jahre	*b)* der Cirruswolken 25 Jahre
Jänner	S 45° W	S 50° W	S 79° W	S 80° W
Februar	S 66 W	S 75 W	W 1 N	S 85 W
März	S 84 W	W 2 N	W 5 N	S 87 W
April	W 19 N	W 21 N	W 8 N	W 8 N
Mai	W 30 N	W 20 N	W 4 N	S 85 W
Juni	W 8 N	W 14 N	W 2 N	S 90 W
Juli	S 87 W	S 85 W	W 1 N	S 89 W
August	S 76 W	S 75 W	W 1 N	S 89 W
September	S 73 W	S 73 W	W 2 N	S 88 W
October	S 49 W	S 59 W	S 83 W	S 80 W
November	S 48 W	S 73 W	S 82 W	S 77 W
December	S 49 W	S 65 W	S 88 W	S 89 W
Jahr	S 73 W	S 79 W	S 89 W	S 86 W

Stärke des Windes. Die Windstärke wurde in den „meteor. Beobachtungen" vom J. 1840—48, 1871—72 nach der Scala 0—4, v. 1873—79 nach der Scala 0—10, von 1849—70 in Grammen und Decagrammen (Druck auf eine Fläche von 100☐ Zoll) nach den Zeichnungen eines Autografen von Kreil angegeben. Hier sind alle Daten, die letzteren in der im 17. Jahrg. angeführten Weise in Zahlen der zehntheiligen Scala umgewandelt worden. Seit 1871 wird auch die mittlere Windgeschwindigkeit in Metern per Secunde nach Robinsons Anemometer mitgetheilt. Als Stürme werden die mit den Stärken: 3·5 (0—4), 8 (0—10), 65 Decgr. (1849— Oct. 1850), 100 Decgr. (1850—55), 180 Decgr. und darüber (1856—70) bezeichneten Winde angesehen.

Mittlere Windstärke (1840—79).

0—10

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
3·26	3·01	2·82	2·07	1·66	1·72	1·86	1·75	1·63	1·64	2·17	2·31

Tabelle 17.

Zug der Federwolken.

(Aus 25jähr. Beobachtungen 1848—72.)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner . . .	7·5	2·5	1·9	4·2	4·6	29·0	38·3	12·0
Februar . .	7·5	3·4	3·5	2·5	4·4	23·9	43·2	11·6
März . . .	6·9	3·1	4·0	5 8	4·9	19 3	40 9	15·1
April . . .	8·5	3·6	4·9	3·0	4·3	15·2	41·2	19·1
Mai . . .	7·1	3·3	6·6	8·9	4·8	18·0	36·8	14·5
Juni	6 0	3·9	4·5	3·3	5·2	16·1	45·7	15·3
Juli	6·7	3·4	3·4	1·5	3·3	18·2	53 9	9·6
August. . .	6·3	2·1	3·8	2·8	2·9	21·7	45·1	15 3
September .	5·2	2·2	3·1	3 2	4 2	20·1	45·4	16·6
October . .	4·5	3·5	7·1	5·3	5 7	22·4	38 0	13·5
November .	3·6	3·0	4·5	3 6	6·3	25·6	43·6	9·8
December .	9·5	2·7	5 3	3 6	3·2	22.7	39·2	13·8
Jahr	6·6	3·1	4·4	4·0	4·5	21·0	42·6	13·8

Mittlere Windstärke (1840—79).

0—10

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
2·56	2·18	1·78	1·81	2·08

Mittlere Windgeschwindigkeit in Metern per Secunde (1871—79).

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1·9	2·3	2·6	2·3	2·3	2·1	2·1	2·0	2·0	1·8	2·0	1·9	2·1

Stärke einzelner Winde in Relativzahlen aus 8jährigen Beobachtungen (1864—71):

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Winter	0·8	0·6	0·4	0·5	0·9	1·8	3·0	2·0
Frühling	1·2	1·0	0·8	0·7	0·9	1·4	2·1	1·9
Sommer	1·1	1·0	0·7	1·2	0·6	1·6	1·9	1·9
Herbst	0·7	0·5	0·4	0·7	0·7	2·0	2·8	2·2
Jahr	0·9	0·8	0·6	0·8	0·8	1·7	2·4	2·0

Tabelle 18.

Klima von Prag 50° 5′ N 14° 26′ E v. Gr. Seehöhe 201 Meter.

1840—79	Luftdruck, Mm.				Temperatur, Cels.				Bewölkung 0—10	Feuchtigkeit		Regen-Menge
	Mittel	Mittlere Monats-Extreme		Differenz	Mittel	Mittlere Monats-Extreme		Differenz		Absolute	Relative	
December . . .	745·2	758·7	728·5	30·2	—0·4	9·2	—11·3	20·5	7·5	3·9	84·8	20·3
Jänner	745·1	757·9	727·8	30·1	—1·4	8·1	—13·1	21·2	7·3	3·8	85·3	23·2
Februar	744·0	756·1	727·6	28·5	0·0	9·4	—10·9	20·3	7·1	4·0	81·8	22·6
März	742·4	755·9	726·1	29·8	3·2	14·7	— 6·7	21·4	6·3	4·5	76·5	31·1
April	742·1	752·5	729·0	23·5	9·1	22·1	— 0·7	22·8	5·4	5·9	68·2	31·7
Mai	742·5	751·2	731·5	19·7	14·0	27·2	3·2	24·0	5·3	7·8	65·6	52·2
Juni	743·3	750·8	733·7	17·1	18·1	30·3	9·0	21·3	5·2	10·1	65·8	67.9
Juli	743·4	750·9	734·5	16·4	19·6	32·2	11·1	21·1	5·0	10·8	64·7	60·3
August	743·6	751·0	734·8	16·2	19·3	31·5	10·4	21·1	4·9	10·7	66·5	55·2
September . . .	744·8	753·7	734·0	19·7	15·2	26·8	5·2	21·6	4·8	9·0	71·3	35·6
October	743·7	755·1	729·4	25·7	9·8	21·5	0·7	20·8	6·1	7·2	79.2	29·2
November . . .	743·6	756·2	727·6	28·6	3·5	12·3	— 5·5	17·8	7·6	5·1	83·4	29·5
Jahr	743·6	761·5	720·0	41·5	9·2	33·2	—16·6	49·8	6·0	6·9	74·4	458·8

	Anzahl der Tage										Mittlere Richtung der		Häufigkeit der Winde in Procenten							
	Heiter	Trüb	mit Niederschlag	mit Regen	mit Schnee	mit Nebel	mit Graupeln u. Hagel	mit Gewitter	mit Sturm	Wasserstand der Moldau in Cm.	Winde	Wolken	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Dec. .	1·6	10·4	12·8	6·8	7·0	8·3	0·4	0·0	1·9	12·8	S 49° W	S 88° W	8·9	5·2	9·3	8·6	17·7	21·1	19·4	9 8
Jänner	1·0	9·8	13·3	5·3	8·9	8·1	1·1	0·1	1·8	16·7	S 45 W	S 79 W	8·6	7·5	8·4	9·2	18·8	19·9	17·4	10·2
Febr. .	1·6	7·0	12·7	6·6	7·7	6·7	0·8	0·1	2·2	33·2	S 66 W	W 1 N	9 2	6·8	8·4	7·9	13·8	19·3	24·8	9·8
März .	1·7	5·3	14·7	8·3	7·5	6·3	1·6	0·1	2·0	40·4	S 84 W	W 5 N	10·5	7·9	9·7	7·6	11·7	15·5	23·8	13·3
April .	2·4	3·0	12·6	11·2	2·0	5·1	0·8	0·9	1·7	42·2	W 19 N	W 8 N	13·6	9·3	11·9	6·9	10·6	12·8	20·6	14·3
Mai .	1·6	2·6	13·7	13·5	0·4	4·3	0·5	2·7	1·3	28·5	W 30 N	W 4 N	15·0	9·0	11·7	7·7	11·2	12·0	16·8	16·6
Juni .	1·1	1·8	14·6	14·6	—	4·5	0·6	4·3	1·4	23·5	W 8 N	W 2 N	12·7	6·8	7·5	5·6	11·4	14·7	23·5	17·8
Juli .	1·7	1·7	14·5	14·5	—	4·2	0·1	3·6	1·5	14·6	S 87 W	W 1 N	11·9	5·5	6·6	5·2	12·4	18·0	24·7	15·7
Aug. .	2·4	1·5	12·8	12·8	—	4·4	0·2	3·0	1·2	11·4	S 76 W	W 1 N	10·3	6·0	9·3	6·6	13·5	18·0	22·9	13·4
Sept. .	3·3	1·9	10·7	10·7	—	6·3	0·1	0·9	1·0	5·5	S 73 W	W 2 N	10·3	6·8	10·3	7·6	13·2	17·7	21·4	12·7
Oct. .	2·1	5·7	11·5	11·3	0·7	11·5	0·3	0·2	1·3	10·2	S 49 W	S 83 W	8·8	7·2	9·6	9·2	17·0	18·7	20·0	9·5
Nov. .	0·9	10·1	13·7	9·9	4·7	9·6	0·3	0·1	1·4	8·6	S 48 W	S 82 W	9·7	6·4	9·4	10·3	17·0	18·3	18·8	10·1
Jahr .	21·4	60·8	157·6	125·5	38·9	79·3	6·8	16·0	18·7	20·6	S 73 W	S 89 W	10·8	7·0	9·3	7·7	14·0	17·2	21·2	12·8

Anzahl der Tage mit Stürmen.

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1·8	2·2	2·0	1·7	1·3	1·4	1·5	1·2	1·0	1·3	1·4	1·9

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr.
5·9	5·0	4·1	3·7	18·7

Die grösste Anzahl der Tage mit Stürmen hatte das Jahr 1840 und 1861 40, die kleinste das J. 1878 nur 1. Der heftigste Sturm während der ganzen Periode wurde den 16. December 1850 aus SW beobachtet.



Verzeichniss

der vom 1. Januar bis Ende December 1880 zum Tausche und als Geschenk eingelangten Druckschriften.

Seznam spisů

záměnou a darem od 1. ledna až do konce prosince 1880 došlých.

Agram (Zagreb), Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti: Rad, knjiga 50—53. — Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium, vol. X. XI. — Starine, knj. XII. — Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika obraduje D. Daničić. Dio I. sv. 1. — Luka Zima: Figure u našem narodnem pjesničtvu s njihovom teorijom. U Zagrebu 1880.

Agram (Zagreb), Hrvatsko Arkeologičko Družtvo: Viestnik, godina II. br. 1—4. — Izvješće za godinu 1879.

Alger, Société des Sciences physiques, naturelles et climatologiques: Bulletin, 1879; t. 1—4.

Amsterdam, Koninklijke Akademie van Wetenschappen: Jaarboek 1878. — Verslagen en Mededelingen. Afd. Letterkunde D. 8.; Afd. Natuurkunde D. 14. — Processen-Verbaal 1878—1879. — Verhandelingen (Natuurkunde) D. 19.; — Letterkunde D. 12. — Carmina latina: Elegiæ duæ: P. Esseiva et Jo. van Leeuwen.

Athen, Universität: Catalogus systematicus herbarii Theodori G. Orphanidis. Auctore Th. de Heldreich. Fasc. I. Florentiæ 1877. — Synopsis nummorum veterum, qui in museo numismatico Athenarum publico adservantur, disposuit et impensis publicis edidit Achilles Postolacca. Athenis 1878. — *Ἀναγραφὴ τῶν ἐπὶ τὸ ἀκαδημαϊκὸν ἔτος* 1879-80 *ἀρχῶν τοῦ ἐθνικοῦ πανεπιστημίου τῶν ἐπιστημονικῶν συλλόγων καὶ παραρτημάτων αὐτοῦ καὶ πρόγραμμα* 1879—80. — *Ἐν Ἀθήναις* 1879. — *Κρίσις ἐπὶ τοῦ οἰκονομοείου διαγωνίσματος τοῦ κατὰ τὸ* 1879 *ὑπὸ τοῦ εἰσηγήτου Θ. Ἀφεντουλη. Ἀθήνησι* 1879.

Augsburg, Historischer Verein für Schwaben u. Neuburg: Zeitschrift, VI. Jahrgang 1—3. Heft.

Bamberg, Historischer Verein für Oberfranken: 42. Bericht.
Basel, Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen VI. Th. 2. Hft.
Batavia, Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen: Notulen XVII. 2--4. — Register op de Notulen der Vergaderingen 1867—78. — Tijdschrift voor indische Taal-Land en Volkenkunde XXV: 46. — Verhandelingen XXXIX. XLI.
Batavia, Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië: Natuurkundig Tijdschrift D. XXXVIII.
Berlin, Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften: Monatsberichte, 1879: September—December; 1880: Januar—August. — Abhandlungen 1879.
Berlin, Physikalische Gesellschaft: Fortschritte der Physik, Jahrg. XXX.: 1. 2.
Berlin, Deutsche geolog. Gesellschaft: Zeitschr., XXXI: 4, XXXII: 1—2. — Gedenkworte am Tage der Feier des hundertjährigen Geburtstages von Christian Samuel Weiss den 3. März 1880.
Bern, Allgemeine geschichtsforschende Gesellschaft der Schweiz: Jahrbuch 5. Band. — Quellen zur Schweizer Geschichte IV. Band.
Bonn, Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande u. Westphalens: Verhandlungen, Jahrg. XXXVI: 2, XXXVII: 1.
Bordeaux, Société des sciences physiques et naturelles: Mémoires, II. série, t. III: 2. 3. cah.
Bordeaux, Faculté des lettres: Annales II. année (1880). No. 2.
Boston, American Academy of arts and sciences: Proceedings, new series, vol. VI. VII: 1.
Boston, Boston Society of Natural History: Memoirs, vol. III: p. I: No 1—3. — Proceedings XIX: 3. 4, XX: 1—3.
Braunschweig, Verein für Naturwissenschaft: Jahresber. 1879—80.
Bremen, Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen, Bd. VI: 2. 3. — Beilagen Nr. 7.
Bremen, Historische Gesellschaft des Künstlervereines: Bremisches Jahrbuch XI.
Breslau (Vratislav), Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens: Zeitschrift XV: 1. — Regesten zur Schlesischen Geschichte, 3. Lieferung bis 1238. — Acta publica Jahrg. 1622—1625.
Breslau (Vratislav), Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Jahresbericht LVII.
Brünn (Brno), K. k. mährisch-schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde: Schriften der histor.-statist. Section, Bd. 24. — Mittheilungen, Jahrg. 59

(1879). — Moriz Trapp, Catalog der Bibliothek des Franzens-Museums etc. 1. 2. Theil. Brünn 1868—79.

Brünn (Brno), Naturforschender Verein: Verhandlungen, Bd. XVII.

Bruxelles, Société entomologique de Belgique: Annales, t. 22.

Budapest (Pešt-Budín), Magyar tudományos akadémia: Magyarországi régészeti emlékek, III. köt., 2. rész; IV. I. — Monumenta Hungariae historica. — Magyar történelmi emlékek. Diplom. 16. — Magyar történelmi tár 25. — Archivum Rákoczianum, I. oszt. VI. VII. — Magyar tudományos ertesítője XII: 1—7, XIII: 1—6. — Almanach 1879. 1880. — Archaeologiai értesítö, XII. — Értekezések a társadalmi tudományok köréböl V: 1—8. — Évkönyvei XVI: 2—5.

Cambridge, Museum of comparative Zoölogy: Bulletin, vol. VI: 1—7, vol. VII: 1. — Memoirs: VII: 1. — Annual report 1879—80.

Cambridge, American Association for the advancement of science: 27. meeting.

Cherbourg, Société nationale des sciences naturelles et mathématiques: Mémoires, T. XXI. — Catalogue de la bibliothèque de la Société, II. p. 2 livr.

Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündtens: Jahresbericht, Jahrgang XXII.

Córdoba, Academia nacional de ciencias de la república Argentina: Boletin, Tomo III., entrega I. 1879.

Danzig, Naturforschende Gesellschaft: Schriften IV: 4. — Danzig in naturwissenschaftlicher u. medizinischer Beziehung. 1880.

Dresden, Verein für Erdkunde: Jahresbericht XVI. XVII. (Sitzungsberichte u. geschäftlicher Theil), XVII. u. Nachtrag (wissenschaftlicher Theil).

Dublin, Royal Irish Academy: Proceedings, II. serie, vol. II. 1. 4. — Transactions, vol. XXVI. science 22; irish MS series, vol. I. p. 1.; „Cunningham memoirs" No. 1.

Dublin, Royal Dublin Society: The scientific proceedings. New series, vol. I. p. 1—3, vol. II. p. 1—6. — The scientific transactions. New series, vol. I. Memoir No. 1—12, vol. II. No. 1ab.

Erlangen, Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsberichte, 11. Heft (1878—79).

Florenz, R. Istituto di studi superiori: Pubblicazioni della sezione fil.: *a*) La ribellione di Mascado e di Sumitomo brano di storia Giapponese tad. da L. Nocentini; *b*) G. Vitelli, Intorno ad alcuni luoghi della Ifigenia in Aulide di Euripide. Asservazioni;

c) Pf. C. Paoli, Del papiro specialmente considerato come materia che a servito alla scrittura. Memoria; d) L. A. Milani, Il mito di Filottete nella letteratura classica e nell'arte figurata. Studio monografico. Pubbl. della sez. d. accad. orient: a) Pf. F. Lasinio, Il commento medio di Averroe alla retorica di Aristotele. Fasc. 2. 3. (tavole, testo arabo); b) pf. A. Severini e C. Puini, Repertorio Sinico-Giapponese; c) L. Nocentini, La ribellione di Mascado e di Sumitomo. Testo Giapponese. Pubbl. della sezione di scienze fisiche e naturali: a) Dr. A. Eccher, sulla teoria fisica dell'elettrotono nei nervi. Esperienze. b) Eccher, Sulle forze elettromotrici sviluppate dalle soluzioni saline; c) Dr. G. Cavanna, Ancora sulla polimelia nei batraci anuri; d) Meucci F., Il globo celeste arabico del secolo XI.; e) Dr. D. Tommasi, Ricerche sulle formole di costituzione dei composti ferrici I.

Frankfurt a. M., Physikalischer Verein: Jahresbericht 1878—79.

Freiburg i. Br., Naturforschende Gesellschaft: Berichte über die Verhandlungen, Bd. VII: 4.

Genève (Ženeva), Société de physique et d'histoire naturelle: Mémoires XXVI: 2.

Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Bericht 18. 19.

Glasgow, Natural History Society: Proceedings IV: 1.

Görlitz (Zhořelec), Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften: Neues Lausitzisches Magazin, Bd. 55: 2, 56: 1.

Göttingen, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1879.

Graz (Št. Hradec), Historischer Verein für Steiermark: Mittheilungen, Heft XXVIII. — Beiträge, Jahrg. 17. — Zahn J., Urkundenbuch des Herzogthums Steiermark, II. Band. (1192—1246). — Festschrift zur Erinnerung an die Feier der vor 700 Jahren stattgefundenen Erhebung der Steiermark zum Herzogthume (1180). Graz 1880.

Graz (Št. Hradec), Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark: Mittheilungen, Jahrg. 1879. — Dr. L. v. Pebal, Das chemische Institut der k. k. Universität Graz. Mit 8 Tafeln. Wien 1880.

Halle a. S., Kaiserliche Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher: Nova acta (Verhandlungen) 40. Bd. — Leopoldina H. XVI.

Halle, Verein für Erdkunde: Mittheilungen 1880.

Halle, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften Bd. 51. 52.

Halle, Naturforschende Gesellschaft: Bericht über die Sitzungen 1879.

Hannover, Historischer Verein für Niedersachsen: Zeitschrift 1879. 41. Nachricht.

Harlem, Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Archives Néerlandaises, T. XIV: 3—5, XV: 1. 2.

Harlem, Fondation de P. Teyler: Teyler's Godgeleerd Genootschap, Verhandelingen, nieuwe Serie, 7. 8. dul.

Heidelberg, Naturhistorisch-medizinischer Verein: Verhandlungen, Neue Folge, II. 5.

Helsingfors, Finska Vetenskaps Societet: Acta Societatis XI. — Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, H. 32. — Obsérvations météorologiques année 1878.

Helsingfors, Societas pro Fauna et Flora Fennica: Acta, vol. I. (1875—77). — Meddelanden, 1—5 Häftet. — Notiser 1—3 Häftet (1848—57); Ny Serie 2—11 Häftet (1861—75).

Hermannstadt (Sibíň), Verein für siebenbürgische Landeskunde: Archiv, Neuer Folge XIV: 3, XV: 1—3. — Jahresberichte 1877—78, 1878-79. — Programm des evang. Gymnasiums AB. für 1877—78, 1878—79. — W. Weiss, der Hermannstädter Musikverein. Herm. 1877.

Innsbruck, Ferdinandeum: Zeitschrift, H. 24.

Innsbruck, Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Berichte, Jahrgang X. (1879).

Jena, Medizinisch naturwissenschaftliche Gesellschaft: Zeitschrift, Bd. XIV: 1—4. — Denkschriften, II. Bandes 4. Heft. — Sitzungsberichte f. d. J. 1879.

Kassel, Verein für hessische Geschichte und Landeskunde: Zeitschrift, VIII: 3. 4. — Mittheilungen, Jahrg. 1879: 2—4, 1880: 1. 2.

Kassel, Verein für Naturkunde: 26. u. 27. Bericht.

Késmárk, Ungar. Karpathen-Verein: Bibliotheca Carpatica v. Hugo Payer. Igló 1880.

Kiel, Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein: Schriften, III: 2.

Königsberg (Královec), Königl. physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften, XVIII: 2, XIX: 1. 2, XX: 1. 2, XXI: 1.

Kopenhagen (Kodaň), Kong. Danske Videnskabernes Selskab: Skrifter, naturvid. og math. XI: 6. — Oversigt, 1879: 3, 1880: 1.

Kopenhagen (Kodaň), Kong. Nordiske Oldskrift Selskab: Aarbøger 1878: 2—4, 1879: 1—4, 1880: 1. — Tillaeg 1877. 1878.

Kopenhagen (Kodaň), Naturhistorisk Forening: Videnskabelige Meddelelser for Aarene 1877—78, 1879—80.

Krakau (Kraków), C. k. Akademie umiejętności: R. 1879. — Rozprawy w. historyczno-filozof. XI.; filologiczn. t. VII.; matemat.-przyrod. t. VI. — Sprawozdanie komisyi fyziograf. t. XIII. — Lud t. XII. XIII. — Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia t. V. — Pamiętnik Akademii. Wydz. filolog.-histor.-filoz. t. IV.; wydz. matem.-przyrod. t. V. — Acta historica res gestas Poloniae illustrantia t. III. IV. — Zabytki przedhistoryczne ziem polskich. Seryja I. Prusy królewskie. Zeszyt I. — Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce, t. I: 4, II. 1. — Wisłocki Dr. Wł., Katalog rękopisów biblijoteki uniwersytetu Jagiellońskiego, zesz. 5. — Stronczyński, Legenda obrazowa o Świętéj Jadwidze księżnie Szlązkiéj. W Krakowie 1880; i obrazy. — Żebrawski, Dr. Th., Teofila kapłana i zakonnika o sztukach rozmaitych Ksiąg troje. W Kr. 1880.

Leiden (Lugdun), Maatschappij der nederlandsche Letterkunde: Handelingen 1879. — Bijlage tot de Handelingen: Levensberichten der afgestorvene Medeleden van de Maatschappij 1879.

Leipzig (Lipsko), Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften: Berichte über die Verhandlungen der math.-phys. Classe: 1879; der phil.-histor. Classe: 1879: 1. 2. — Abhandlungen d. math.-phys. Cl. XII: 4.

Lemberg (Lwów), Zakład narodowy imienia Ossolińskich: Sprawozdanie z czynności zakładu narodowego im. Ass. 1879. — Biblioteka Ossol. Zbiór materyałow do historyi Polskiéj. Z. V. — Kętrzyński Dr. W., Nazwy miejscowe polskie Prus zachodnich, wschodnich i Pomorza wraz z przezwiskami niemieckiemi. We Lwowie 1879. — Kętrzyński Dr. W., Catalogus codicum manuscriptorum bibliothecae Ossolinianae Leopoliensis. Katalog rękopisów biblioteki zakładu nar. im. Oss. Zesz. I.

Linz (Linec), Museum Francisco-Carolinum: 38. Bericht sammt der 32. Lieferung der Beiträge.

London (Londýn), Royal Society of science: Proceedings, vol. XXVI: 184, XXVII: 185—189, XXVIII: 190—195, XXIX: 196—199, XXX: 200—205. — Philosophical Transactions, vol. 167. p. 2, 168, 169: 1. 2, 170: 1. 2, 171: 1. — Catalogue of scientific papers vol. VIII. — The Royal Society 1879.

London (Londýn), Royal Microscopical Society: Journal, vol. III: 1—6. 6a.

London (Londýn), Publishing office of „Nature“: Nature 1880.

St. Louis, Academy of science: Transactions, IV: 1.

Lyon, Académie des sciences, belles lettres et arts: Mémoires, cl. des sciences t. 23; cl. des lettres 18.

Lyon, Société Linnéenne: Annales, t. 24. 25.

Lyon, Société d' Agriculture, d' Histoire naturelle et des Arts utiles: Annales, Série IV: t. X; série V: t. 1.

Mailand (Milán), Accademia fisio-medico-statistica: Atti, anno XXXVI (1880).

Mailand (Milán), R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, vol. XII.

Milwaukee (Wisconsin), Naturhistorischer Verein: Jahresber. 1878—80 — Die Ansiedlungen der Normannen in Island u. Nordamerika im 9., 10. u. 11. Jahrhundert. Vortrag von Em. Ulrici.

Modena, R. Accademia di scienze, lettere ed arti: Memorie, t. XVIII. XIX.

Montpellier, Académie des sciences et lettres: Mémoires, section de sciences, t. IX., fasc. 2., section des lettres, t. VI. f. 3.

Moskau (Moskva), Société impériale des Naturalistes: Bulletin 1879: 3. 4, 1880: 1. 2.

München (Mnichov), Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, philos.-philolog.-hist. Classe: 1879: II. 2. 3, 1880: 1—3; math.-phys. Classe: 1879: 3. 4, 1880: 1—4. — Abhandlungen der histor. Cl.: Bd. XV: 1. 2.; der philos.-philolog. Cl.: XV: 2; der math.-phys. Classe: XIII: 3. — J. v. Döllinger, das Haus Wittelsbach und seine Bedeutung in der deutschen Geschichte. München 1880. — A. v. Druffel, Ignatius v. Loyola an der Römischen Curie. M. 1879. — Dr. K. A. Zittel, Über den geologischen Bau der libyschen Wüste. München. 1880. — Dr. L. Rockinger, die Pflege der Geschichte durch die Wittelsbacher.

New Haven, Connecticut Academy of arts and sciences: Transactions, vol. V: 1.

New Hawen, Conn., Office of the American Journal of science (ed. D. James and E. S. Dana): The american Journal of science, vol. XIX. XX.

New York, N. Y. Academy of Sciences: Annals, vol. I: 5—8.

Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresbericht, IV. (1876—1880).

Pamplona, Hisp., Asociation Euskara: Revista, Año III. No. 23—30.

Paris (Paříž), École polytechnique: Journal t. XXVIII: 46. cah.

Paris (Paříž), Société géologique de France: Bulletin, Série III., t. VI: 8—10, t. VII: 7. 8, t. VIII: No. 1, Séance générale annuelle et célébration du cinquantenaire de la Société.

Paris (Paříž), Société mathématique de France: Bulletin, t. VIII: 1-5.

St. Petersburg (Petrohrad), Académie impériale des sciences: Bulletin, XXV: 5, XXVI: 1—3. — Mémoires: XXVII: 2—12. — Метеорологическій сборникъ VI: 1. 2.

St. Petersburg (Petrohrad), Commission impériale archéologique: Отчетъ за годъ 1877. — Атласъ за г. 1877.

St. Petersburg (Petrohrad), Jardin impérial de botanique: Труды (acta horti Petropolitani) T. VI: 2.

St. Petersburg (Petrohrad), Observatoire physique central: Annalen, Jahrg. 1877. 1878: 1. 2.

Philadelphia, Academy of Natural Sciences: Proceedings, 1879: 1. 2. 3.

Pisa, Società Toscana di scienze naturali: Att: IV: 2. — Processi verbali 1880.

Pisa, R. scuola normale superiore: Annali, serie IV. vol. 2, serie V: vol. 3.

Plauen i. V., Alterthumsverein: 2. Jahresbericht auf die J. 1875-80.

Prag (Praha), Museum království Českého: Časopis Musea 1879: 1—4. — Památky staré literatury České č. 5. 6. — Novočeská bibliothéka č. XXII. (Pr. Sobotky: Rostlinstvo v národním podání slovanském. — V. V. Tomka Jan Žižka. V Praze 1879.

Prag (Praha), Jednota českých mathematiků: Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, IX: 1—6, X. 1. 2.

Prag (Praha), Verein zur Ermunterung des Gewerbsfleisses in Böhmen (Jednota k povzbuzení průmyslu v Čechách): Jahresbericht für das 47. Vereinsjahr (1879—80). — Jednatelská zpráva za 47. rok působnosti (1879—80).

Prag (Praha), K. k. Sternwarte: Astronomische Beobachtungen, Jahrgang 40.

Prag (Praha), Vydavatelstvo Osvěty: Osvěta, listy pro rozhled v umění, vědě a politice: roč. X.

Prag (Praha), Statistische Commission der königl. Hauptstadt Prag: Statist. Handbüchlein für das Jahr 1878. VII. Jahrgang. Deutsche Ausgabe. Prag. 1880. — Statist. příruční knížka za rok 1878. Roč. VII. České vydání. V Praze 1880.

Regensburg (Řezno), Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg: Verhandlungen, Bd. 34.

Regensburg (Řezno), Königl. bayer. Botanische Gesellschaft: Flora, Jahrg. 37.

Rom (Řím), R. Accademia dei Lincei: Atti, memorie, serie III. classe di scienze morali, storiche, filologiche: vol. III.; classe di scienze fisiche, mat. e naturali, vol. III. IV. — Transunti, serie III. vol. IV: 2—7, vol. V: 1.

Rom (Řím), R. Comitato geologico d'Italia: Bolletino X. (1879).

Schwerin (Zvěřín), Verein für meklenburgische Geschichte und Alterthumskunde: Jahrbücher und Jahresberichte, 44. 45.

Stade, Verein für Geschichte und Alterthümer der Herzogthümer Bremen u. Verden: Archiv, 7. Hft. — Bahrfeld M., Die Münzen der Stadt Stade. Mit 4 Taf. Wien 1879. Beilage zum Archiv VII.

Stockholm, Kong. Svenska Vetenskaps-Akademien: N. P. Angelin, Palaeontologia Scandinavica, P. I. (unica). Holmiae 1878.

Stockholm, Entomologiska Förening: Entomolog. Tidskrift. Bd. I: 1. 2. Hft.

Sydney (Australia), Royal Society of New South Wales: Journal and Proceedings, vol. XII. — Report of the council of education upon the condition of the public schools etc. for 1878. — Mineral map and general statistics of New South Wales. Sydney 1876.

Toronto, The Canadian Institute: Proceedings, vol. I. p. 1.

Triest (Terst), Società Adriatica di scienze naturali: Bolletino, vol. V: 2.

Tromsø, Museum: Museums Aarshefter II.

Ulm, Verein für Kunst und Alterthum im Ulm und Oberschwaben: Münster-Blätter, 2. Heft.

Upsala, Regia Societas scientiarum Upsaliensis: Nova acta, ser. III., vol. X: fasc. 2. — Bulletin météorologique VIII. IX. (a. 1876. 77).

Venedig (Benátky), R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti: Memorie, vol. XX: 2. 3, XXI: 1. — Atti, serie V: vol. IV: 10; v. V: 1—6. 8—10; VI: 1—9.

Washington, U. S. Geolog. and geograph. Survey: Miscellaneous publications, No. 12. — Bulletin, II. series, vol. V: 4. — Annual report XI. (1879). — Report of the geolog. and geograph. Survey, vol. XII. — Catalogue of the publications. 3. ed.

Wernigerode, Harz-Verein für Geschichte und Alterthumskunde: Zeitschrift, Jahrgang XII: 3—4, XIII: 1. 2.

Wien (Vídeň), Kaiserl. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte, der phil.-histor. Classe, Bd. 94: 1. 2, 95: 1—4, 96: 1—3; Math.-naturw. Classe, I. Abth. Bd. 79: 1—5, 80: 1—5, 81: 1—5, 82: 1. 2; II. Abth. Bd. 79: 4. 5, 80: 1—5, 81: 1—5, 82: 1. 2; III. Abth. Bd. 80: 1—5, 81: 1—5, 82: 1. 2; Register z. Bd. 76—80 der Sitz. Ber. der math.-naturw. Cl. — Archiv für österreichische Geschichte, Bd. 59: 1. 2, 60: 1. 2, 61: 1. 2, 62: 1. — Fontes rerum Austriacarum, II. Abth. Bd. 42. — Denkschriften d. phil.-histor. Cl. 30. Bd. — Denkschriften der math.-naturw. Cl. 40. 41. 42. Bd. — Almanach pro 1880.

Wien (Vídeň), K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher, der neuen Folge XIV. u. XVI. Bd.

Wien (Vídeň), K. k. geographische Gesellschaft: Mittheilungen Bd. XXII.

Wien (Vídeň), Anthropologische Gesellschaft: Mittheilungen, X. Bd. 1—9. Heft.

Wien (Vídeň), K. k. Geologische Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. XXX: 1—3. — Verhandlungen J. 1880.

Wien (Vídeň), K. k. zoolog.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, 29. Bd.

Wien (Vídeň), Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften, Bd. 20.

Wien (Vídeň), Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter, Jahrg. XIII: 1—12.

Wiesbaden, Verein für Naturkunde Nassau's: Jahrbücher, Jahrgang XXXI. XXXII.

Zürich (Curych), Antiquarischer Verein: Mittheilungen, XLIX. Heft.

Ascherson P. Prof., Beiträge zur Flora der mittleren und westlichen Niederlausitz. Berlin 1879. — 30 diverse Abhandlungen in Separatabdrücken.

Barone G., Epimenide di Creta e le credenze religiose de suoi tempi. Studio storico-critico-filologico. Napoli 1880.

Bishop L., The poetical Works. 5. Edition. Albany. 1880.

Blasius Prof. Dr. W., Die Neuaufstellung des Herzoglichen naturhistor. Museums zu Braunschweig. Br. 1879.

Bonelli H., Das Museum Ludwig Salvator in Ober-Blasewitz bei Dresden.

Burg Ad. Frh. v., Über die Wirksamkeit der Sicherheitsventile bei Dampfkesseln. Wien 1879.

Cameletti Ig., Il binomio di Newton. Genova 1880.

Drozda MDr. J. V., Studie o podstatě narkosy. V Praze 1880.

Eberstein L. F. Frh. v., Fehde Mangold's von Eberstein zum Brandenstein gegen die Reichsstadt Nürnberg 1516—22. 2. Auflage. Dresden 1879. — Urkundliche Nachträge zu den geschichtlichen Nachrichten von dem reichsritterlichen Geschlechte Eberstein vom Eberstein auf der Rhön. Dresden 1878.

Henry J., Aeneidea, or critical, exegetical and aesthetical remarks on the Aeneis. Vol. II. (sign. 43—56). Dublin 1879.

Holub Dr. Em., Dr. Holub's Ausstellung. Katalog der im Pavillon des Amateurs ausgestellten Objecte. I. Der Mensch. Wien 1880.

Hoüel J., Cours de calcul infinitésimal. Tome III. fasc. 1. 2. Paris 1880.

Jireček Jos., k. k. Minister a. D., Dr. P. Beck: Administrativer Bericht über die Betheiligung Österreichs an der Weltausstellung in Paris 1878. Wien 1879. — Anthologie z literatury české. Sv. II., vydání 4., sv. III. vyd. 5. V Praze 1881. — The biograph and review. Vol. I. No. 3. March. 1879. — Wykład bajek Krasickiego wraz z tekstem tychże przez G. Ehrenbergra. Kraków 1871.

Kalousek Dr. J., České státní právo. Historický výklad. V Praze 1871. — Einige Grundlagen des böhmischen Staatsrechtes. 2. Auflage. Prag 1871. — Über die Nationalität Karls IV. Entgegnung auf einen von Prof. Dr. J. Loserth unter demselben Titel veröffentlichten Aufsatz. Prag 1879. — Obrana knížete Václava Svatého proti smyšlenkám a křivým úsudkům o jeho povaze. V Praze 1872. — Nástin životopisu Františka Palackého. Na oslavu dokonání „Dějin národu Českého." V Praze 1876. — O historii výtvarného umění v Čechách. Osvěta r. 1877 č. 5. — Обзоръ этнографической литературы о Чехахъ и Словакахъ. Изъ Московскихъ Университетскихъ извѣстій Но. 6— й. 1868 г.

Kaulich, Dr. Wilh., Contra Glaubensbekenntniss eines modernen Naturforschers. 2. Auflage. Prag 1880.

Kuchynka Prof. M., Perspektivné zobrazování tvarů rovinných. S 12 tabulkami. — Die perspektivische Darstellung ebener Gebilde als Einleitung in das perspektivische Freihandzeichnen nach Modellen. Mit 12 Tafeln. Prag 1880.

H. *Landesausschuss* f. d. Königr. Böhmen: Sněmy české od léta 1526 až po naši dobu. Vydává král. český archiv zemský. V Praze 1880. — Bericht der hydrograph. Commission des Königreiches Böhmen. Hydrometrische Section. Nr. II.

Le Paige, Dr. M.C., Sur quelques points de la théorie des formes algébriques. Bruxelles 1880. — 16 diverse Abhandlungen mathematischen Inhalts in Separatabdrücken.

Lehner P. Ferd., Cecilie. Časopis pro katolickou hudbu posvátnou r. 1874—79. — Method. Časopis věnovaný umění křesťanskému r. 1875—79.

Miller-Hauenfels A. R. v., Die Dualfunctionen u. die Integration der elliptischen u. hyperelliptischen Differenziale. Graz 1880.

K. k. Ministerium f. Kultus und Unterricht: „A. Conze, A. Hauer O. Benndorf: Neue archaeologische Untersuchungen auf Samothrake. Mit 76 Tafeln u. 43 Illustr. im Texte. Wien 1880. II. Bd."

K. holländisches Ministerium der Colonien: „Bôrô-Boudour dans l'île de Java, dessiné par ou sous la direction de Mr. F. C. Wilsen, publié d'après les ordres de son Excellence le ministre des colonies par le Dr. C. Leemans. Leide 1873—74." Im holländischen und französischen Text, 15 Texttafeln und einem Atlas von 393 Tafeln.

Perels M., Klänge aus Böhmen. Zeitgedichte. 3. Auflage. Leipzig 1870.

vom Rath Prof. G., Vorträge und Mittheilungen. Bonn 1880.

Robinski Dr., De l'influence des eaux malsaines sur le développement du Typhus exanthématique démontré par des observations. Paris 1880.

Scheffler Dr. H., Die Naturgesetze und ihr Zusammenhang mit den Principien der abstrakten Wissenschaften. III. Theil, 6.—8. Lieferung. Leipzig 1880.

Seydler Dr. A., Základové theoretické fysiky. Díl I. V Praze 1880.

K. k. Statthalterei in Böhmen: Reichsgesetzblatt 1880, Landesgesetzblatt.

Stossich Prof. M., Prospetto della Fauna del mare Adriatico. Parte I. — Alcuni cenni sopra il primo sviluppo delle Serpule. Trieste 1879.

Studnička Prof. Dr. F. J., Algebraické tvarosloví. Část I. II. V Praze 1880.

Wasseige Dr. Ad., Fibromyome kystique volumineux de l' uterus. Bruxelles 1880.

Weinberg M., Über Methoden der Messung der Wellenlängen des Lichtes mittelst Interferenzstreifen. Wien 1879.

Weyr Prof. Dr. Em., Über dreifach berührende Kegelschnitte einer ebenen Curve dritter Ordnung und vierter Classe; sowie eine

Sammlung von weiteren mathematischen Abhandlungen in Separatabdrücken.

Woldřich Dr. J. N., Diluviale Fauna von Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde. Wien 1880.

Záhradník Prof. Dr. K., Neke vlastitosti trojina točaka oskulacije kod lemniskate. U Zagrebu 1880.

Inhalt — Obsah.

Sitzungsberichte. — Zprávy o zasedání.

Vorträge und Abhandlungen. — Přednášky a pojednání.

Publicationen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften,

welche noch, so lange der Vorrath reicht, bezogen werden können (sammt Preisangabe).

I. Abhandlungen (sog. Actenbände).

II. Folge:	3. Bd.	(1798)	1.—	(2 Mk.)
III. „	7. „	(1822)	1.—	(2 Mk.)
„	8. „	(1824)	—.80	(1·60 Mk.)
IV. „	1. „	(1827)	1.—	(2 Mk.)
„	2. „	(1830)	1.20	(2·40 Mk.)
„	3. „	(1833)	1.—	(2 Mk.)
„	4. „	(1837)	1.20	(2·40 Mk.)
„	5. „	(1837)	2.—	(4 Mk.)
V. „	2. „	(1843)	4.50	(9 Mk.)
„	5. „	(1848)	4.50	(9 Mk.)
„	7. „	(1852)	6.—	(12 Mk.)
„	8. „	(1854)	7.—	(14 Mk.)
„	9. „	(1857)	6.—	(12 Mk.)
V. Folge:	10. Bd.	(1859)	6.—	(12 Mk.)
„	11. „	(1861)	6.—	(12 Mk.)
„	12. „	(1863)	7.—	(14 Mk.)
„	13. „	(1865)	5.—	(10 Mk.)
„	14. „	(1866)	4.—	(8 Mk.)
VI. „	2. „	(1869)	5.50	(11 Mk.)
„	3. „	(1870)	4.50	(9 Mk.)
„	4. „	(1871)	7.50	(15 Mk.)
„	5. „	(1872)	6.—	(12 Mk.)
„	6. „	(1873)	9.—	(18 Mk.)
„	7. „	(1874)	9.—	(18 Mk.)
„	8. „	(1876)	12.—	(24 Mk.)
„	9. „	(1878)	15.—	(30 Mk.)

2. Sitzungsberichte.

Jahrg.	1859	(2 Hefte)	—.34	(68 Pf.)
„	1860	„	—.50	(1 Mk.)
„	1861	„	—.50	(1 Mk.)
„	1862	„	—.60	(1·20 Mk.)
„	1863	„	—.60	(1·20 Mk.)
„	1864	„	—.67	(1.34 Mk.)
„	1865	„	—.69	(1·38 Mk.)
„	1866	„	1.—	(2 Mk.)
„	1867	„	1.25	(2·50 Mk.)
„	1868	„	1.13	(2.26 Mk.)
„	1869	„	—.55	(1.10 Mk.)
Jahrg.	1870	(2 Hefte)	1.—	(2 Mk.)
„	1871	„	1.10	(2·20 Mk.)
„	1872	„	1.50	(3 Mk.)
„	1873	(1 Band)	2.50	(5 Mk.)
„	1874	„	2.—	(4 Mk.)
„	1875	„	2.50	(5 Mk.)
„	1876	„	2.50	(5 Mk.)
„	1877	„	3.—	(6 Mk.)
„	1878	„	3.—	(6 Mk.)
„	1879	„	3.—	(6 Mk.)

3. Jahresberichte.

Vom Jahre	1876	—.60
„ „	1877	—.60
„ „	1878	—.60
Vom Jahre	1879	—.60
„ „	1880	—.60

Besondere Werke und Separatabdrücke.

Bartoš, Chronik von Prag (1524—31), im latein. Text bearbeitet von C. Höfler, ... 1.— (2 Mk.)

Böhm J., Ballistische Versuche und Studien, 1861 . . . . 1.50 (3 Mk.)

Bolzano B., Leben des Franz Ritter v. Gerstner, 1837 . . . . —.12 (24 Pf.)

Dastich J., Rozbor filos. náhledů Thómy ze Štítného, 1862 . . —.35 (70 Pf.)

Dienger J., Dr., Über einen Satz d. Wahrscheinlichkeitsrechnung, 1872 . . . . . 1.08 (2.16 Mk.)

Dobrovský J., Ludmila und Drahomíra, 1807 . . . . —.05 (10 Pf.)

Domalíp K., Electromagnetische Untersuchungen, 1872 . . . . —.54 (1·08 Mk.)

Dvorský a Emler, Reliquiae tabularum terrae citationum vetustissimæ, 1867 . . . . 2.— (4 Mk.)

Emler Jos., Dr., siehe: Regesta P. II.

— Ein Bernaregister des Pilsner Kreises. 1876 . . . . —.60 (1·20 Mk.)

— Die Kanzlei der böhm. Könige Přemysl Ottokars II. und Wenzels II. und die aus derselben hervorgegangenen Formelbücher, 1878 . . . . 1.20 (2·40 Mk.)

Erben K. J., siehe: Regesta Pars I.

Farský Fr., Resultate zweijähriger Vegetations-Versuche in künstlichen Nährstoff-Lösungen, 1879 . . . . 2.40 (4·80 Mk.)

Feistmantel K., Die Porphyre im Silurgebirge von Mittelböhmen, 1859 . . . . —.50 (1 Mk.)

— Die Steinkohlengebilde in der Umgebung v. Radnic, 1861 . —.30 (60 Pf.)

— Beobachtungen über die Entstehung einiger sphaeroidischen Gebilde im Mineralreiche, 1864 . . . . —.25 (50 Pf.)

Feistmantel Ot., Beiträge zur Steinkohlenflora v. Kralup, 1872 . 1.15 (2·30 Pf.)

— Fruchtstadien fossiler Pflanzen aus der böhm. Steinkohlenformation, 1872 . . . . 1.75 (3·50 Mk.)

— Baumfarrenreste der böhm. Steinkohlen-, Perm- u. Kreideformation, 1873 . . . . 1.— (2 Mk.)

— Steinkohlen- u. Permablagerung im NW von Prag, 1873 . 3.— (6 Mk.)

Frind A., Urkunden über die Bewilligung des Laienkelchs in

— Böhmen unter Kaiser Ferdinand, 1873 . . . . —.70 (1·40 Mk.)

Frič A., Dr., Zur Anatomie der Elephanten-Schildkröte, 1870 . —.40 (80 Pf.)

Fritsch C., Über Pflanzen, deren Blumenkronen sich täglich periodisch öffnen und schliessen, 1852 . . . . 1.40 (2·80 Pf.)

Goll J., Dr., Der Convent von Segeberg (1621), 1876 . . . . . —.60 (1·20 Mk.)

— Der Vertrag von Alt-Ranstaedt. Oesterreich und Schweden 1706—1707 . . . . 1.80 (3·60 Mk.)

Golovacki J. Fr., О рукописномъ молитвенникѣ старочешскомъ XIV.—XV. вѣка, 1861 . . . . —.24 (48 Pf.)

Günther S. Dr., Antike Näherungsmethoden im Lichte moderner Mathematik, 1878 . . . . 1.05 (2·10 Mk.)

— Der Algorithmus Linealis des Heinrich Stromer, 1880 . —.40 (80 Pf.)

Hanka V., Čtenie Nikodemovo: co sě dálo při umučení páně, 1860 . . . . —.50 (1 Mk.)

Hanuš I. J., Quellenkunde u. Bibliographie der böhm. Literaturgeschichte . . . . 1.60 (3·20 Mk.)

— Verzeichniss sämmtl. Werke u. Abhandlungen der k. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften bis 1854 . . . . —.30 (60 Pf.)

Hasner J. R. v., Über das Binocularsehen, 1859 . . . . —.30 (60 Pf.)

Hattala M., De mutatione contiguarum consonantium in linguis slavicis, 1865 . . . .

— Počátečné skupeniny souhlásek československých, 1870 . . 1.50 (3 Mk.)

Höfler a Šafařík, Glagolitische Fragmente, 1857 . . . . 1.60 (3·20 Mk.)

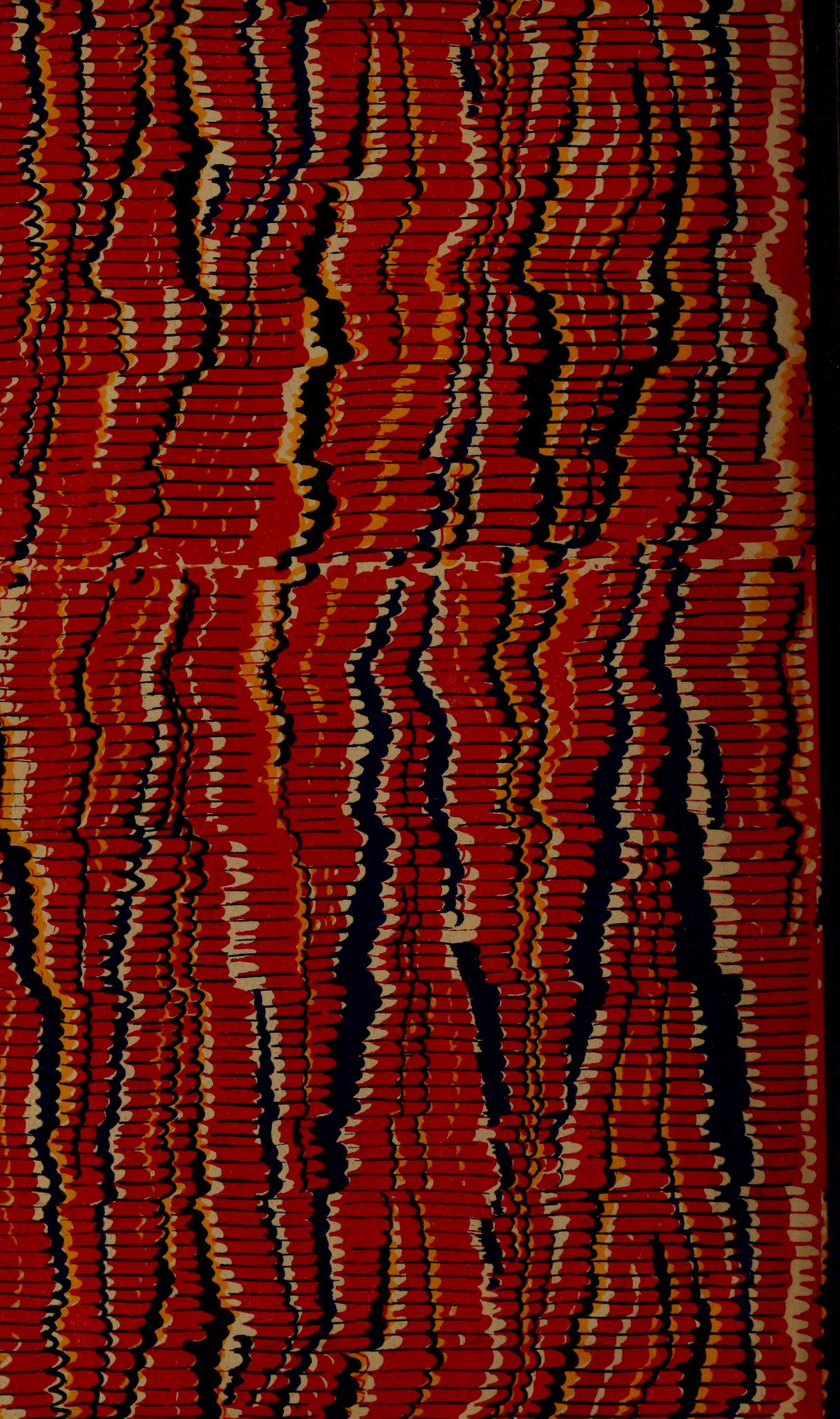
Höfler C. R. v., Dr., Monumenta Hispanica. I. Correspondenz Adrian's v. Utrecht mit Kaiser Karl V., 1520 . . . .

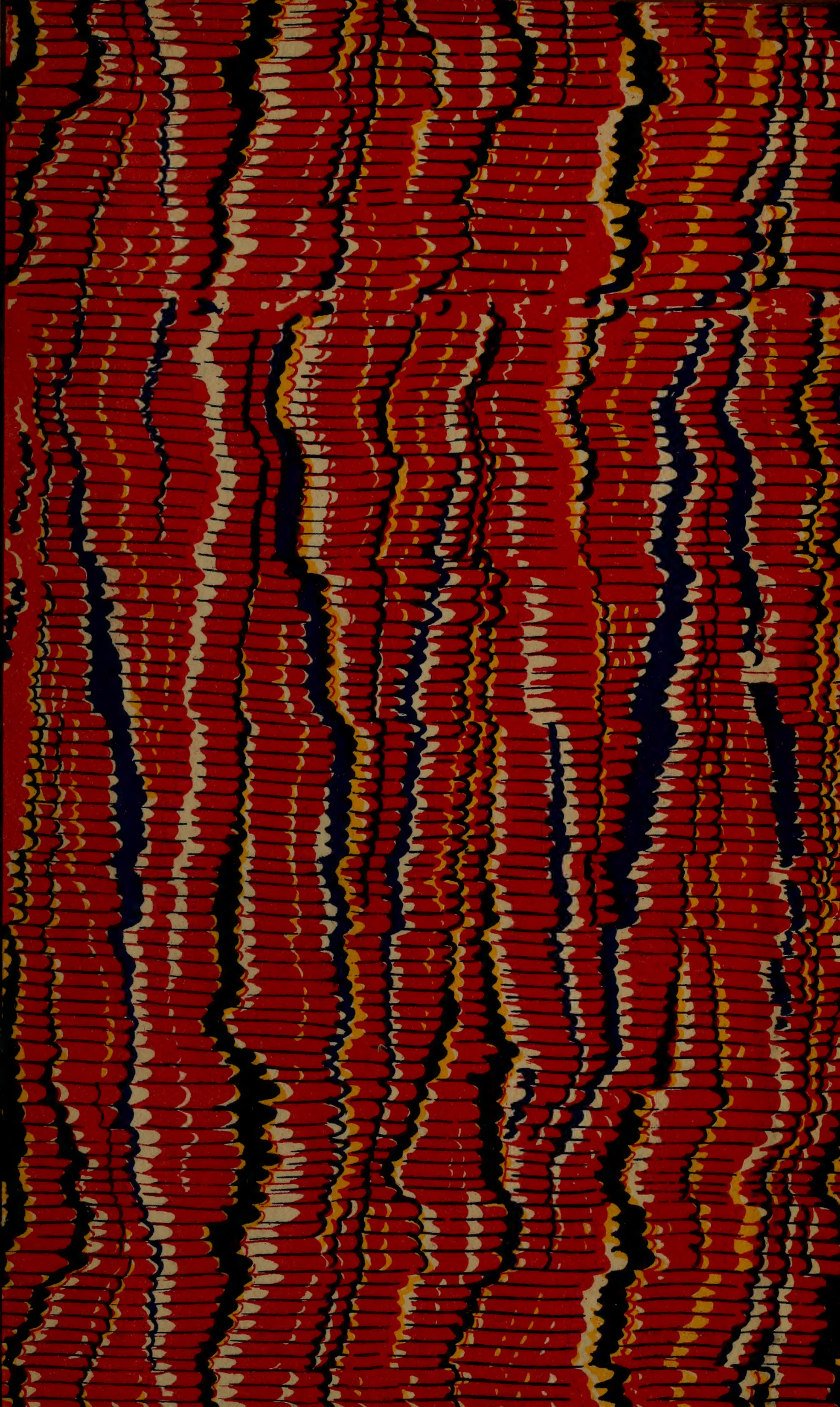
Jireček C. Dr., Die Handelsstrassen und Bergwerke v. Serbien und Bosnien während des Mittelalters, 1879 . . . . 1.50 (3 Mk.)
Jireček H. Dr., Codex juris bohemici. T. II. p. 2., 1870 . . . 3.— (6 Mk.)
Jireček Jos., Hymnologia bohemica. (Dějiny církevního básnictví českého až do XVIII. století), 1878 . . . . 2.40 (4·80 Mk.)
Kalousek J. Dr., Über Prof. O. Lorenz's Geschichte Přemysl Otakars II., 1874 . . . . 1.05 (2·10 Mk.)
Kaulich W. Dr., Das speculative System des Jo. Scotus Erigena, 1860 . . . . —.45 (90 Pf.)
Kelle J., Die klass. Handschriften bis herauf zum 14. Jahrhundert in Prager Bibliotheken. I., 1872 . . . . —.72 (1·44 Mk.)
Knobloch J. W., Von d. Mitteln die Verfälschungen d. Lebensmittel zu erkennen. Preisschrift. Prag und Leipzig 1810. 2 Bände. 8° . . . . —.60 (1·20 Mk.)
Küpper C., Zur Theorie der Curven 3. und 4. Ordnung, 1872 . —.60 (1·20 Mk.)
— Über die Steiner'schen Polygone auf einer Curve dritter Ordnung C^3 etc. . . . . —.60 (1·20 Mk.)
Kulik J., Jahresformen der christlichen Zeitrechnung (1000jähr. Kalender), 1861 . . . . —.50 (1 Mk.)
Kvíčala J., Scholiorum Pragensium in Persii satiras delectus, 1873 . . . . —.60 (1·20 Mk.)
Lindner G. A. Dr., Über latente Vorstellungen, 1874 . . . . . —.30 (60 Pf.)
Löwe J. H. Dr., Der Kampf zwischen Realismus und Nominalismus im Mittelalter, 1876 . . . . 1.20 (2·40 Mk.)
Ludwig A., Die Nachrichten des Rig und Atharvaveda über Geographie, Geschichte, Verfassung des alten Indien, 1876 . 1.05 (2·10 Mk.)
Machowetz J., Auflösung d. Gleichungen d. 2., 3. u. 4. Grades, 1862 . . . . —.30 (60 Pf.)
Maloch A. Z., Wo ist Karl der Grosse geboren? 1872 . . . . —.54 (1·08 Mk.)
Mareš Fr., Popravčí kniha Pánův z Rožmberka, 1878 . . . . . 1.20 (2·40 Mk.)
Matzka W. Dr., Horner's Auflösungsweise algebr. Ziffergleichungen, 1872 . . . . 1.— (2 Mk.)
— Zur Lehre der Parallelprojection und der Flächen, 1874 . 1.50 (3 Mk.)
— Grundzüge der systematischen Einführung n. Begründung der Lehre der Determinanten, 1878 . . . . 1.50 (3 Mk.)
— Zur christlichen Zeitrechnung und für deren Verbesserung, 1880 . . . . 1.80 (3·60 Mk.)
Palacký Fr. Dr., Staří letopisové Čeští od r. 1378—1517 (alias: Scriptorum rerum Bohemicarum t. III.), 1829. 8° . . . . . 1.— (2 Mk.)
— Würdigung der alten böhm. Geschichtschreiber, 1830 . . . 1.50 (3 Mk.)
Palacký J. Dr., Pflanzengeographische Studien. I., 1864 . . . . —.70 (1.40 Mk.)
Pierre V., Über das Bourdon'sche Metallbarometer, 1860 . . . —.32 (64 Pf.)
Popper J., Weddle's Auflösung numerischer Gleichungen, 1861 . —.24 (48 Pf.)
Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiæ et Moraviæ.
Pars I. opera K. J. Erben . . . . 6.— (12 Mk.)
Pars II. opera Dr. J. Emler. Vol. 1.—8 jedes Heft . . . 2.50 (5 Mk.)
Rybička A., Královéhradecké rodiny erbovní, 1873 . . . . . . —.54 (1·08 Mk.)

Schöbl J. Dr., Über die Nervenendigung an den Tasthaaren der Säugethiere, 1872 . . . . —.30 (60 Pf.)
Sedláček A., Rozvržení sbírek a berní r. 1615 . . . . 1.— (2 Mk.)
Skuherský R, Die Methode der orthogonalen Projection, 1858 . —.40 (80 Pf.)
Šolín J. M., Über graph. Integration, 1872 . . . . —.30 (60 Pf.)
— Über Curven dritter Ordnung, 1878 . . . . 1.05 (2·10 Mk.)
Štolba F., Chemische Notizen, 1870 . . . . —.20 (40 Pf.)
Studnička Fr. J., Dr., A. L. Cauchy als formaler Begründer der Determinanten-Theorie, 1876 . . . . —.45 (90 Pf.)
— Resultate der während des Jahres 1876—1880 in Böhmen gemachten ombrometr. Beobachtungen (jedes Heft) . . . . 1.50 (3 Mk.)
Tilšer Fr., Grundlagen der Ikonognosie I., 1878 . . . . 3.— (6 Mk.)
Tomek W. W., Základy starého místopisu Pražského. I.—V. a registřík, 1866—75 (též jednotlivé sešity) . . . . 6.— (12 Mk.)
— Registra decimarum papalium, 1873 . . . . 1.80 (3·60 Mk.)
Truhlář J., Urbář zboží Rožmberského roku 1379. 1880 . . . . 1.20 (2·40 Mk.)
Ullik F. Dr., Bericht über die Bestimmung der während eines Jahres im Profile von Tetschen sich ergebenden Quantitäts-schwankungen der Bestandtheile des Elbewassers . . . .
Volkmann W. F., Die Lehre des Sokrates in ihrer historischen Stellung, 1861 . . . . —.40 (80 Pf.)
Vorträge gehalten in der öffentlichen Sitzung der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften bei ihrer ersten Jubelfeier am 14. Sept. 1836, 1837 . . . . —.15 (30 Pf.)
Waltenhofen A. v., Dr., Über die Anziehung e. Magnet. Spirale auf einen bewegl. Eisenkern, 1870 . . . . —.45 (90 Pf.)
— Über die Bestimmung der Vergrösserung u. des Gesichtsfeldes von Fernröhren, 1872 . . . . —.50 (1 Mk.)
— Über elektr. Zündungen in grossen Entfernungen 1876 . . —.60 (1·20 Mk.)
— Über die elektrische Uhr von F. Řebíček, 1879 . . . . . . —.60 (1·20 Mk.)
Weitenweber R. Dr., Repertorium sämmtlicher Schriften der k. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften v. J. 1769—1868 . 1.— (2 Mk.)
Weyr Ed. Dr., Über algebr. Raumcurven, 1873 . . . . —.72 (1·44 Mk.)
— Zur Integration d. Differenzialgleichungen 1. Ordnung, 1876 —.90 (1·80 Mk.)
Weyr Em. Dr., Die Erzeugung algebraischer Curven durch mehrdeutige Elementargebilde, 1870 . . . . —.56 (1·12 Mk.)
— Erzeugnisse mehrdeutiger Elementargebilde im Raume (als Fortsetzung des obigen Aufsatzes), 1872 . . . . 1.26 (2·52 Mk.)
— Die Lemniscate in rationaler Bedeutung, 1873 . . . . . . —.72 (1·44 Mk.)
— Grundzüge einer Theorie der cubischen Involution, 1874 . 1.20 (2·40 Mk.)
Wocel J. E., Welislaws Bilderbibel, 1871 . . . . 3.— (6 Mk.)
Wrbna v. Freudenthal Gf. Rud., Lebensgeschichte, 1827 . . —.05 (10 Pf.)
Zenger K. W., Das Differentialphotometer u. eine neue Thermosäule, 1870 . . . . —.60 (1·20 Mk.)
— Die Tangentialwage u. ihre Anwendung, 1872 . . . . . . —.60 (1·20 Mk.)
Zimmermann R., Schiller als Denker, 1859 . . . . —.20 (40 Pf.)

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr. Prag 1881.


TISKEM DRA. EDV. GRÉGRA V PRAZE 1881.







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01304 4540